АСНОВЫ АГРАНОМІІ

ПАДРУЧНІКІ І ВУЧЭБНЫЯ ДАПАМОЖНІКІ
ДЛЯ ВЫШЭЙШЫХ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ
НАВУЧАЛЬНЫХ УСТАНОЎ

АСНОВЫ АГРАНОМІІ

*Зацверджаны Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь
у якасці падручніка для студэнтаў сельскагаспадарчых
вышэйшых навучальных устаноў па спецыяльнасці
"Механізацыя сельскай гаспадаркі"*

Мінск "Ураджай" 1999

УДК 631.5(075.8)
ББК 41я73
А 90

Аўтары: *Л. А. Верамейчык, І. М. Багдзевіч, А. Ф. Гуз, І. М. Марцуль, В. С. Лабуноў, В. Ф. Самерсаў, У. П. Самсонаў, М. Р. Лазар, А. У. Горны*

Рэцэнзенты: канд. сельгас. навук, дацэнт *В. П. Заяц*; намеснік кіраўніка Упраўлення земляробства і раслінаводства Міністэрства сельскай гаспадаркі і харчавання Рэспублікі Беларусь *Н. І. Галубоўскі*

Асновы аграноміі: Падручнік /Л. А. Верамейчык,
А 90 І. М. Багдзевіч, А. Ф. Гуз і інш.; Пад рэд. Л. А. Верамейчык. – Мн.: Ураджай, 1999. – 416 с.: іл.
ISBN 985-04-0122-2

Падручнік напісаны ў адпаведнасці с праграмай вывучэння курса "Асновы аграноміі" ў вышэйшых сельскагаспадарчых навучальных установах Рэспублікі Беларусь.

УДК 631.5(075.8)
ББК 41я73

ISBN 985-04-0122-2

УВОДЗІНЫ

Аграномія — навука пра земляробства і раслінаводства, якая разглядае тэарэтычныя асновы і комплекс практычных прыёмаў па вырошчванні сельскагаспадарчых культур.

Сучасная агранамія характарызуецца шырокім ахопам навуковых праблем, што выцякаюць з разрастайных умоў і складанасці вядзення сельскай гаспадаркі. Аснова сельскагаспадарчай вытворчасці — вырошчванне зялёных раслін, здольных ператвараць прамянёвую энергію сонца і ўтвараць з неарганічных рэчываў паветра і глебы новыя арганічныя рэчывы, якія з'яўляюцца крыніцай ежы і энергіі для людзей, жывёл і мікраарганізмаў.

Расліны маюць вялікае значэнне для ўсяго жывога на зямным шары. У працэсе фотасінтэзу яны раскладаюць ваду, з якой вылучаецца кісларод, неабходны для дыхання людзей і жывёл. Кісларод, які знаходзіцца ў атмасферы, гэта прадукт жыццядзейнасці зялёных раслін. Расліны паглынаюць вуглякіслы газ, які выдзяляецца глебай, жывёламі і людзьмі ў працэсе дыхання, а таксама ўтвараецца пры спальванні вугалю, нафты і газу, пры лясных пажарах. Расліны выратоўваюць усё жывое на зямлі ад атручвання і цеплавога ўдару ў выніку "парніковага эфекту". Расліны таксама з'яўляюцца важнай крыніцай прыгажосці, радасці і здароўя для людзей.

Паспяховае вядзенне раслінаводства дазваляе развіваць жывёлагадоўлю, забяспечвае насельніцтва малаком, мясам, маслам, мёдам і іншымі каштоўнымі харчамі. Развіццё харчовай прамысловасці, фармацэўтычнай, парфумернай, тэкстыльнай і іншых відаў прамысловай вытворчасці ў многім вызначаецца ўзроўнем земляробства і раслінаводства.

Сучасная аграномія — гэта комплекс навук: агульнае земляробства, асновы глебазнаўства, аграхімія, сельскагаспадарчая меліярацыя, раслінаводства, селекцыя і насенняводства, ахова раслін і іншыя. Развіццё гэтых накірункаў у сваю чаргу грунтуецца на дасягненнях біялогіі, фізіялогіі раслін, генетыкі, мікрабіялогіі, біяхіміі, біяфізікі, метэаралогіі і іншых прыродазнаўчых навук.

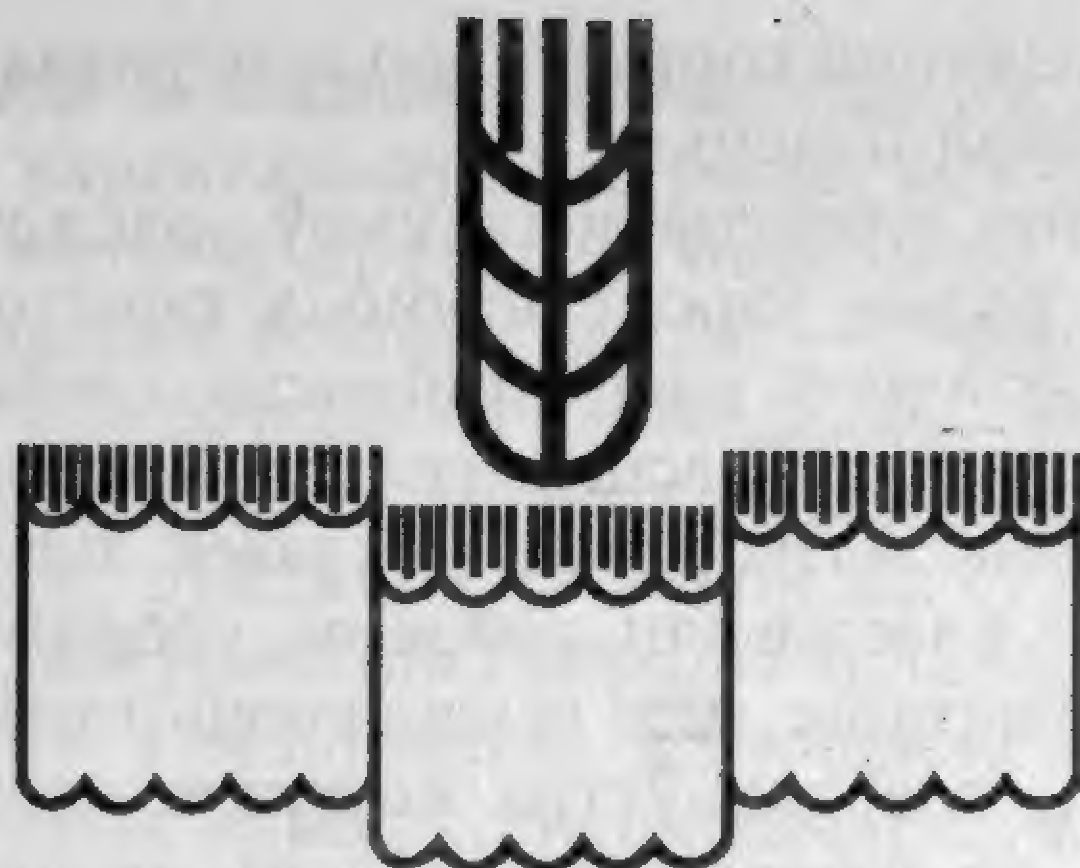
Рост насельніцтва, развіццё прамысловасці і пагаршэнне экалагічных абставін вельмі ўскладняе вырашэнне амаль што

галоўнай праблемы чалавецтва — павелічэння вытворчасці харчоў і павышэння іх якасці. Гэта праблема і вызначае важнейшыя задачы агранамічнай навукі.

Глеба — асноўны сродак вытворчасці ў сельскай гаспадарцы. Магчымасці сельскагаспадарчага выкарыстання зямельнага фонду Беларусі пастаянна змяншаюцца. У цяперашні час сельскагаспадарчыя ўгоддзі складаюць 44%, а ворыўныя землі — 29% усёй тэрыторыі. Вялікія масівы сельскагаспадарчых угоддзяў агульнай плошчай 265 тыс. га не выкарыстоўваюцца ў выніку забруджання радыенуклідамі пасля аварыі на Чарнобыльскай АЭС. Каля 39 тыс. га сельскагаспадарчых зямель штогод адчужаюцца пад будаўніцтва.

Рацыянальнае выкарыстанне кожнага гектара зямлі, прыдатнай для вядзення сельскай гаспадаркі, павышэнне ўраджайнасці ўсіх палявых культур і лугавых траў — асноўныя шляхі далейшага павелічэння сельскагаспадарчай прадукцыі.

Толькі пры ўмове клапатлівага і правільнага абыходжання з глебай урадлівасць яе будзе павышацца, ураджайнасць — павялічыцца, узрасце акупнасць матэрыяльных затрат і працы земляроба. Ва ўмовах энергетычнага крызісу і пераходу да рынкавай эканомікі асабліва важна граматнае рашэнне гэтых задач на аснове ўдасканалення структуры пасяўных плошчаў, эфектыўнага і экалагічна бяспечнага скарыстання арганічных і мінеральных угнаенняў, рэгулятараў росту і сродкаў аховы раслін, увядзення высокаўраджайных гатункаў і гібрыдаў, комплекснай механізацыі і паляпшэння агратэхнікі вырошчвання сельскагаспадарчых культур.



Раздзел першы. ГЛЕБАЗНАЎСТВА

Глебазнаўства — гэта навука пра глебу, яе будову, склад, уласцівасці, распаўсюджванне, заканамернасці распаўсюджвання, развіцця, аховы і рацыянальнага выкарыстання. Яна з'яўляецца тэарэтычнай асновай земляробства, бо выкарыстанне ворыўных земляў павінна суправаджацца не толькі ростам ураджайнасці, але і пастаянным павышэннем урадлівасці глебы.

Заснавальнік навукі пра глебу — вялікі рускі вучоны В. В. Дакучаеў даў першае навуковае азначэнне паняццю "глеба": «Глебай неабходна называць "дзённыя", або вонкавыя, гарызонты горных парод (усё роўна якіх), натуральна змененыя сумесным уздзеяннем вады, паветра і рознага роду арганізмаў, жывых і мёртвых». Вялікі ўклад у навуку пра глебу зрабілі П. А. Костычаў, Н. М. Сібірцаў, К. К. Гедройц, а таксама навукоўцы нашай рэспублікі: Я. Н. Афанасьеў, І. Ф. Гаркуша, П. П. Рагавы, А. Г. Мядзведзеў, М. І. Смяян і іншыя.

Галоўнай уласцівасцю глебы з'яўляецца ўрадлівасць — здольнасць здавальняць патрэбнасць раслін у элементах жыўлення, вадзе, забяспечваць іх каранёвыя сістэмы паветрам і цяплом для ўтварэння ўраджаю. Менавіта гэта якасць глебы адрознівае яе ад горнай пароды.

Глебазнаўства выкарыстоўвае вынікі геалагічных даследаванняў рэчыўнага складу і ўласцівасцяў горных парод, якія выходзяць на дзённую паверхню зямной кары. Паверхневыя гарызонты горных парод, якія пад уздзеяннем глебаўтваральных працэсаў ператвараюцца ў глебу, называюцца мацярынскімі, або глебаўтваральнымі, пародамі. Іх уласцівасці і склад залежаць ад горных парод, разнастайнасць якіх вельмі вялікая. Асаблівая роля ў глебаўтварэнні належыць жывым арга-

нізмам. Ад іх уздзеяння горная парода ператвараецца ў глебу і фармуецца яе ўрадлівасць.

Разнастайнасць кліматычных умоў, расліннасці, горных парод, рэльефу, розны ўзрост асобных тэрыторый абумоўліваюць вялікую якасную разнастайнасць глебы ў прыродзе. Маючы ўласцівасць урадлівасці, у сельскай гаспадарцы глеба — гэта галоўны сродак вытворчасці. Чалавек значна ўплывае як на глебаўтварэнне, уласцівасці, рэжымы, урадлівасць глебы, так і на прыродныя фактары, што вызначаюць глебаўтварэнне.

Такім чынам, глебазнаўства вывучае глебу, яе асобнае прыроднае цела, як сродак вытворчасці, як прадмет прыкладання чалавечай працы, а таксама, у вядомай ступені, як прадукт гэтай працы.

Як галоўны сродак вытворчасці ў сельскай гаспадарцы глеба характарызуецца наступнымі важнымі асаблівасцямі: незамянімасцю, абмежаванасцю, неперамяшчальнасцю і ўрадлівасцю. Гэтыя асаблівасці падкрэсліваюць неабходнасць выключна беражлівых адносін да глебавых рэсурсаў і пастаяннага клопату пра павышэнне ўрадлівасці глебы.

Глава 1. УЗНІКНЕННЕ І РАЗВІЦЦЁ ГЛЕБЫ

Глеба складаецца з мінеральных і арганічных рэчываў. Мінеральная частка глебы большая — 80–90% яе масы — і ўтвараецца з той горнай пароды, на якой яна ўзнікла. Ператварэнне горных парод у глебу адбываецца пад уздзеяннем працэсаў выветрывання і глебаўтварэння, якія працякаюць звычайна адначасова.

1.1. ВЫВЕТРЫВАННЕ ГОРНЫХ ПАРОД

Рыхлыя пароды, што складаюць паверхневыя слаі зямной кары, утварыліся ў выніку працяглых і складаных змяненняў розных горных парод і мінералаў пад уздзеяннем вады, лёду, паветра, тэмператур і жывых арганізмаў.

Сукупнасць працэсаў, якія разбураюць і змяняюць горныя пароды, называюць выветрываннем. У залежнасці ад характару і прычын разбурэння горных парод адрозніваюць фізічнае, хімічнае і біялагічнае выветрыванні.

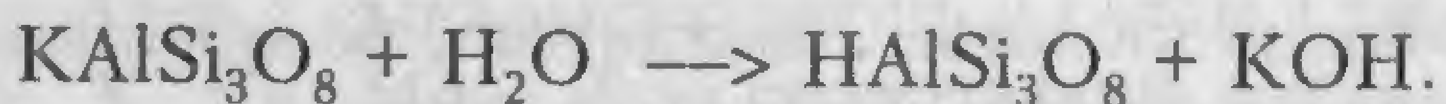
Фізічнае выветрыванне — гэта механічнае драбненне горных парод і мінералаў без змянення іх хімічнага складу. Галоўныя фактары фізічнага выветрывання -- ваганне тэмпературы, уздзеянне вады, ветру і г.д.

У большасці выпадкаў горныя пароды складаюцца з мінералаў, якія характарызуюцца рознымі ўласцівасцямі. Адны награваюцца хутчэй, другія — павольней, адны пры награванні пашыраюцца больш, другія — менш. Вось чаму пад уздзеяннем сонца парода пачынае даваць трэшчыны, асобныя крышталі аддзяляюцца адзін ад аднаго і ўтвараюць масу, якую называюць рухляком. У такой жа ступені фізічным выветрываннем разбураюцца і пароды аднароднага складу. Працэс разбурэння ўзмацняецца ад кандэнсацыі і замярзання вады ў трэшчынах пароды, бо ад замярзання вада пашыраецца на 1/10 свайго аб'ёму і з вялікай сілай ціснe на сценкі. У сухім клімаце аналагічную ролю іграюць солі, якія крышталізуюцца ў трэшчынах горных парод. Так, калі соль сернакіслага кальцыю ператвараецца ў гіпс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), яна павялічваецца ў аб'ёме на 33%.

У выніку фізічнага выветрывання горная парода набывае новыя якасці: пранікальнасць для паветра і вады, а таксама здольнасць утрымліваць некаторую іх колькасць. Акрамя таго, фізічнае выветрыванне, якое раздрабняе пароду, павялічвае агульную іх паверхню, што ўтварае ўмовы для больш інтэнсіўнага хімічнага і біялагічнага выветрывання.

Хімічнае выветрыванне — гэта працэс разбурэння і змянення горных парод і мінералаў з утварэннем новых мінералаў і злучэнняў. Галоўнымі фактарамі гэтага працэсу з'яўляюцца вада, вуглякіслы газ і кісларод. Вада выступае ў ролі актыўнага растваральніка горных парод і мінералаў, а раствораны ў вадзе вуглякіслы газ узмацняе разбуральнае ўздзеянне вады.

Асноўная хімічная рэакцыя вады з мінераламі пароды — *гідроліз,* у выніку якога вадарод вады, насычанай вуглекіслатой, выцясняе лужныя і лужназямельныя катыёны з сілікатаў. Схематычна гэту рэакцыю для артаклазу можна паказаць так:

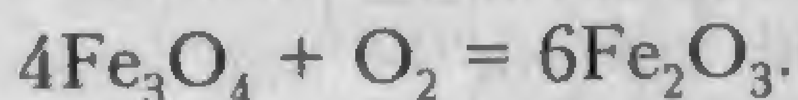


$$KAlSi_3O_8 + H_2O \longrightarrow HAlSi_3O_8 + KOH.$$

З дзейнасцю вады звязана таксама *гідратацыя* — хімічны працэс далучэння вады да мінералаў. У выніку рэакцыі адбываецца разбурэнне паверхні мінералаў, што ў сваю чаргу ўзмацняе іх узаемадзеянне з навакольным водным растворам, газамі і іншымі фактарамі выветрывання.

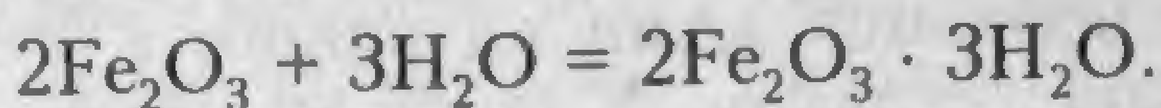
Рэакцыя далучэння кіслароду да ўтварэння аксідаў (кіслотныя, амфатэрныя, асноўныя, солеўтваральныя) называецца *акісленнем.* Акісляльныя працэсы шырока распаўсюджаны пры выветрыванні мінералаў, у выніку чаго атрымоўваюцца солі металаў, асабліва жалеза. Прыкладам рэакцыі акіс-

лення можа служыць пераход магнетыту ў чырвоны жалязняк, або гематыт:



$$4Fe_3O_4 + O_2 = 6Fe_2O_3.$$

Гематыт у выніку далучэння вады ператвараецца ў буры жалязняк, або ліманіт:



$$2Fe_2O_3 + 3H_2O = 2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O.$$

У выніку хімічнага выветрывання змяняецца фізічнае становішча мінералаў, разбураецца іх крышталічная рашотка. Парода ўзбагачаецца новымі (другаснымі) мінераламі і набывае такія якасці, як звязанасць, вільгацяёмістасць, здольнасць да паглынання і інш.

Да ўзнікнення жыцця на Зямлі разбурэнне горных парод ішло выключна шляхам фізічнага і хімічнага выветрывання, але са з'яўленнем арганічнага жыцця ўзніклі новыя працэсы выветрывання — біялагічныя.

Біялагічнае выветрыванне — гэта працэс фізічнага і хімічнага разбурэння і змянення горных парод і мінералаў пад уздзеяннем арганізмаў і прадуктаў іх жыццядзейнасці.

Так, старажытная расліннасць уздзейнічала на цвёрдыя камяністыя пароды механічна, калі сваімі каранямі расклінівала трэшчыны. У той жа час карані ўсіх раслін выдзяляюць розныя арганічныя кіслоты, якія раствараюць мінеральныя злучэнні і такім чынам узмацняюць працэс іх разбурэння. Ад гніення раслін і жывёл таксама атрымліваецца вуглякіслы газ, арганічныя кіслоты, якія ўплываюць на розныя мінеральныя злучэнні зямной кары.

Ад біялагічнага выветрывання арганізмы атрымліваюць з пароды неабходныя для пабудовы свайго цела мінеральныя рэчывы і канцэнтруюць іх у верхнім гарызонце пароды. Такім чынам утвараюцца ўмовы для фармавання глебы.

Вялікая роля ў біялагічным выветрыванні маналітных парод належыць лішайнікам, якія разбураюць пароды хімічна, калі вылучаюць кіслоты, і механічна, бо пранікаюць гіфамі ўнутр мінералаў і трэшчын горных парод.

Жывёльны свет уплывае на разбурэнне горных парод у меншай ступені, чым расліны. І ўсё ж разрыхленне і выдзяленне прадуктаў жыццядзейнасці жывёл таксама адыгрываюць сваю ролю ў разбурэнні горных парод.

Розныя пароды і мінералы маюць неаднолькавую ўстойлівасць да выветрывання. Лягчэй разбураюцца порыстыя пароды з высокім утрыманнем мінералаў: вулканічныя попелы, слюды і інш. Наадварот, мінералы са шчыльнай структурай устойлівыя да выветрывання (кварцыты, граніты і інш.).

Такім чынам, пад уплывам працэсаў выветрывання ўтвараецца больш або менш магутны слой кары выветрывання, або рухляк выветрывання, які можа складацца з буйных абломкаў першасных мінералаў і парод, вельмі дробных часцінак другасных глiністых мінералаў, вокіслаў і гідравокіслаў, мінералаў, якія знаходзяцца на прамежкавых стадыях раскладання.

Прадукты разбурэння горных парод, што атрымліваюцца ў выніку выветрывання, рэдка застаюцца на месцы іх утварэння. Часцей за ўсё пад уплывам розных фактараў яны выносяцца на даволі значныя адлегласці, дзе ўтвараюць скапленні розных асадкавых парод.

1.2. АГУЛЬНАЯ СХЕМА ГЛЕБАЎТВАРАЛЬНАГА ПРАЦЭСУ

Глеба ўтвараецца з горнай пароды пад уплывам выветрывання і глебаўтварэння.

У выніку выветрывання горныя пароды набываюць новыя ўласцівасці: рыхласць, порыстасць, вода- і паветрапранікальнасць, вільгацяёмістасць, утвараюцца новыя, у тым ліку лёгкараставаральныя ў вадзе, злучэнні. Такім чынам, узнікаюць умовы для росту раслін. Але, тым не менш, у сваім новым складзе рыхлая горная парода яшчэ бясплодная або характарызуецца толькі зачаткамі ўрадлівасці.

Працэс глебаўтварэння — гэта біялагічны працэс, які ўзнікае і развіваецца толькі пад уздзеяннем жывых арганізмаў, галоўным чынам вышэйшых раслін і мікраарганізмаў. Пачаткам працэсу глебаўтварэння лічыцца той момант, калі на прадуктах выветрывання горных парод пасяляецца расліннасць і мікраарганізмы. З гэтага часу пачынае фармаванне глеба, якая набывае сваю галоўную ўласцівасць — урадлівасць.

Карані раслін, якія пасяліліся на пародзе, пранікаюць на значную глыбіню і выкарыстоўваюць з глебы пажыўныя рэчывы (N, P, K, Ca, Mg). Яны спажываюць вуглякіслы газ і ваду, сінтэзуюць арганічнае рэчыва. Рэшткі адмерлых раслін, што ўтрымліваюць пажыўныя рэчывы, адкладваюцца на паверхні пароды ў яе верхнім слоі і служаць крыніцай жыўлення і энергіі для мікраарганізмаў.

У працэсе мікробнага разбурэння адна частка арганічных рэшткаў ператвараецца ў новае арганічнае рэчыва — гумус, які павольна разбураецца мікраарганізмамі і назапашваецца ў верхнім слоі пароды. Другая частка мінералізуецца, а вызваленыя элементы азотнага і попельнага жыўлення пераходзяць

2. Зак. 5480.

дзяць у раствор і паглынаюцца каранямі новых пакаленняў раслін.

Такім чынам, у выніку глебаўтваральнага працэсу рассеяныя ў пародзе пажыўныя рэчывы пад уздзеяннем вышэйшых раслін і мікраарганізмаў канцэнтруюцца, ператвараюцца і ў новай, менш рухомай, форме назапашваюцца ў верхнім слоі пароды. Значыць, паміж раслінамі і горнымі пародамі, што ператвараюцца ў глебу, узнікае кругазварот попельных элементаў і азоту, у выніку якога ў верхнім слоі пароды адбываецца паступовае назапашванне элементаў мінеральнага жыўлення. Гэты кругазварот рэчываў называюць малым біялагічным кругазваротам.

У прыродзе таксама назіраецца і вялікі, або геалагічны, кругазварот рэчываў, з якім звязаны працэс растварэння і вынасу пажыўных рэчываў з глебы ў рэкі, моры і акіяны, дзе гэтыя рэчывы адкладваюцца ў выглядзе складаных частак розных парод.

Біялагічны кругазварот — аснова сельскагаспадарчай вытворчасці. Чым вышэй культура земляробства і чым рацыянальней выкарыстоўваецца зямля, тым менш элементаў жыўлення выпадае з біялагічнага кругазвароту і ўцягваецца ў геалагічны кругазварот, тым вышэй будзе ўрадлівасць глебы.

Прадукты ўзаемадзеяння мінеральных і арганічных рэчываў, якія перамяшчаюцца ў тоўшчы рыхлай пароды, асядаюць на розных глыбінях. У выніку аднастайная мацярынская парода дыферэнцыруецца на слаі з розным хімічным і механічным складам, уласцівасцямі і вонкавымі прыметамі. Гэтыя слаі называюць глебавымі гарызонтамі. У верхніх слаях больш, чым у ніжніх, назапашваецца гумусу, у выніку верхні слой набывае чорную або шэрую афарбоўку, рыхласць, павялічваецца ўтрыманне пажыўных для раслін элементаў.

Пры прамыванні глебы вадой (асабліва ў зонах з прамыўным водным рэжымам) глебавы раствор абядняецца мінеральнымі элементамі, у выніку чаго аргана-мінеральная частка глебы разбураецца вадой і ў выглядзе ілістых суспензій выносіцца з верхніх слаёў. Глебавы гарызонт збядняецца, губляе характэрную для рыхлых парод афарбоўку (бурую, чырвона-бурую і інш.), страчвае колер і становіцца светла-шэрым, белаватым, у ім павялічваецца адноснае ўтрыманне больш буйных глебавых часцінак. Гарызонт, дзе праходзяць гэтыя працэсы, называюць элювіяльным, або гарызонтам вымывання.

Вымытыя зверху ілістыя суспензіі і другія рэчывы асяда-

юць у глыбіні глебы. Тут пры ўзаемадзеянні паступаючых рэчываў можа адбывацца другаснае ўтварэнне новых мінералаў. Гарызонты, дзе асаджаюцца рэчывы, што паступаюць з вышэйзалягаючых слаёў глебы, або знізу, з горных парод, называюцца ілювіяльнымі.

Ніжэй ілювіяльнага гарызонта размяшчаецца слаба закранутая глебаўтварэннем мацярынская парода. Усе гарызонты глебавага профілю звязаны паміж сабой агульнасцю знаходжання, таму іх называюць генетычнымі глебавымі гарызонтамі.

У выніку развіцця глеба набывае характэрную для яе будову, якая выражаецца ў чаргаванні розных па складзе, уласцівасцях і вонкавых прыметах генетычных гарызонтаў, якія адрозніваюцца ад падсцілачных парод. Сукупнасць гарызонтаў утварае генетычны профіль глебы.

Глебай называюць рыхлы паверхневы слой зямной кары, які зменены і працягвае змяняцца пад уздзеяннем біялагічных, хімічных і фізічных працэсаў і які, у адрозненне ад горнай пароды, валодае істотнай якасцю — урадлівасцю.

1.3. ФАКТАРЫ ГЛЕБАЎТВАРЭННЯ

На глебаўтварэнне непасрэдна ўплываюць тыя прыродныя ўмовы, у якіх яно працякае. Асновы вучэння аб фактарах глебаўтварэння закладзены В. В. Дакучаевым, які ўстанавіў, што глеба як асобнае прыроднае цела фарміруецца ў выніку ўзаемадзеяння наступных фактараў: клімату, расліннага і жывёльнага свету, глебаўтваральных парод, рэльефу мясцовасці і ўзросту глебы. В. Р. Вільямс выдзеліў яшчэ два фактары: адносны ўзрост глебы і гаспадарчую дзейнасць чалавека.

1.3.1. Мацярынская, або глебаўтваральная, парода

Глебаўтваральная парода — гэта паверхневы гарызонт горных парод, з якіх утвараюцца глебы. Яна служыць тым асяроддзем, у якім праяўляецца дзейнасць жывых арганізмаў, тым матэрыялам, з якога фарміруецца глеба. Якасць глебы, узровень урадлівасці і яе агранамічнай каштоўнасці ў многім залежыць ад фізічных і хімічных асаблівасцяў мацярынскай пароды. На горных пародах, якія ўтрымліваюць большую колькасць хімічных элементаў, неабходных для жыўлення раслін, фарміруюцца больш урадлівыя глебы. Найбольш багатыя глебы развіваюцца, напрыклад, на карбанатных суглін-

ках, тады як на пясках яны бяднейшыя. У залежнасці ад мацярынскіх парод мяняецца склад раслыннасці. Так, на пясчаных глебах, як правіла, фармуюцца хвойнікі, пусткавыя травастоі, а на суглінкавых — травяністая лугавая раслыннасць, мяняецца і тып глебаўтварэння.

Сярод шматлікіх глебаўтваральных адкладаў адрозніваюць наступныя асноўныя групы: ледавіковыя, водна-ледавіковыя, азёрна-ледавіковыя, азёрныя, алювіяльныя і інш.

Прывядзём кароткае апісанне некаторых асноўных парод, на якіх утвараліся найбольш распаўсюджаныя на тэрыторыі Рэспублікі Беларусь глебы.

Ледавіковыя, або *марэнавыя, адклады* — гэта прадукты выветрывання горных парод, перамешчаныя і адкладзеныя ледавіком. Для марэн характэрна: негатункаванасць, неаднароднасць гранулaметрычнага складу, наяўнасць валуноў, абагачанасць пясчанымі фракцыямі, чырвона-бурая, радзей жоўта-бурая афарбоўка. Пры агляенні афарбоўка марэны набывае шэра-шызае адценне.

Водна-ледавіковыя, або *флювіягляцыяльныя, адклады* звязаны з дзейнасцю плыняў талай вады, якая ўтвараецца пры раставанні ледавіка. Сваёй плынню яны перамяшчаюць марэнны матэрыял і пераадкладваюць яго за краем ледавіка. Гэтыя адклады характарызуюцца добрай гатункаваннасцю матэрыялу, касой, або дыяганальнай, слаістасцю, не ўтрымліваюць валуноў, бескарбанатныя. Часцей за ўсё прадстаўлены безвалуннымі глінамі, суглінкамі, супескамі, пяскамі. Водна-ледавіковыя адклады займаюць вялікія плошчы ў межах максімальнага аледзянення.

Да водна-ледавіковых адкладаў цесна прылягаюць покрыўныя суглінкі і гліны, якія адрозніваюцца адсутнасцю слаістасці і тонкасцю матэрыялу. Яны афарбаваны ў жоўта-буры або буры колер і бескарбанатныя.

Азёрна-ледавіковыя і *азёрныя адклады* — гэта асадкі матэрыялу, якія адклаліся на дне прыледавіковых азёрных тэрыторый. Да тыповых азёрна-ледавіковых адкладаў адносяць гарызантальныя слаістыя стужачныя гліны. Аднак сярод іх сустракаюцца таксама пяскі і супескі са слаба выражанай гарызантальнай слаістасцю.

Азёрныя адклады ўтвараліся ў басейнах азёр. Па гранулaметрычным складзе азёрныя адклады вельмі разнастайныя: гліны, суглінкі, супескі, пяскі, часам прадстаўлены азёрным глеем, або сапрапелем.

Алювіяльныя адклады, або *алювій,* — гэта наносы, што ўтвараюцца ў вусцях і на далінах рэк, пераважна ў час вес-

навой паводкі. Характэрная асаблівасць гэтых адкладаў — слаістая будова і гатункаванасць. Алювіяльныя наносы могуць быць рознага грануламетрычнага складу: пясчаныя, супясчаныя, глiністыя, суглiністыя і г.д.

1.3.2. Раслінны і жывёльны свет

Важнейшым фактарам глебаўтварэння з'яўляецца раслiннасць. Утварэнне розных тыпаў глебаў праходзіць у залежнасці ад характару развіцця зялёных раслін і мікраарганізмаў. Пад уплывам розных раслінных супольніцтваў пераважнае значэнне атрымліваюць папялісты, дзірвановы, стэпавы і пустэльны тыпы глебаўтварэння. З раслiннасцю звязана акумуляцыя пажыўных элементаў у верхніх гарызонтах глебы, а таксама ўтварэнне гумусу. Раслiнныя рэшткі ў глебе — неабходны пажыўны матэрыял і важнейшая ўмова развіцця многіх глебавых мікраарганізмаў. Дзякуючы кіслым каранёвым выдзяленням расліны ўзмацняюць працэс выветрывання цяжкарастваральных мінеральных рэчываў і садзейнічаюць утварэнню ў глебе лёгкарухомых злучэнняў.

Драўнiнная раслiнная фармацыя прадстаўляе сукупнасць дрэвавых, хмызняковых і паўхмызняковых раслін. Арганічнае рэчыва лясных подсцілаў разбураецца ў асноўным мікраскапічнымі грыбамі, аэробнымі і анаэробнымі бактэрыямі. Гэты тып расліннасці вызначае, як правіла, папялісты тып глебаўтварэння.

Лугавая фармацыя, у якой растуць травяністыя зялёныя расліны, а таксама часткова развіваюцца аэробныя і ў пераважнай большасці анаэробныя бактэрыі, вызначае дзірвановы тып глебаўтварэння. Ён характарызуецца лугавой і балотнай стадыямі. У лугавой стадыі пераважае травяністая расліннасць з шматгадовых карэнішчавых, рыхлакустовых і шчыльнакустовых злакаў і ўтвараюцца дзярнова-папялістыя глебы. У балотную стадыю пад уздзеяннем вільгацелюбівых раслін утвараюцца балотныя глебы.

Стэпавая раслiнная фармацыя ўтвараецца травяністымі раслінамі, сярод якіх значная частка прадстаўлена эфемерамі. Разбураецца арганічнае рэчыва расліннага лямца аэробнымі бактэрыямі. Гэта фармацыя вызначае стэпавы тып глебаўтваральнага працэсу, фарміраванне чарназёмаў.

Лішайнікава-мохавая фармацыя галоўным чынам утвараецца лішайнікамі і імхамі. Для лішайнікава-мохавай фармацыі характэрны тундрава-глеевыя глебы.

Значную ролю ў глебаўтварэнні адыгрывае *жывёльны свет* глебы: лічынкі розных вусякоў, мурашкі, земляныя чарвякі. Адны толькі земляныя чарвякі здольны прапусціць праз свой арганізм да 10 т глебавай масы з 1 гектара, у выніку чаго ў глебе працякаюць глыбокія змены хімічных і фізічных уласцівасцяў. Краты, мышы, суслікі ўтвараюць у глебе розныя хады і перамешваюць мінеральныя рэчывы з арганічнымі. Пры гэтым павялічваецца вода- і паветрапранікальнасць глебы, што паскарае разбурэнне ў ёй раслінных рэштkaў.

1.3.3. Клімат

Клімат аказвае прамое і ўскоснае ўздзеянне на глебаўтваральны працэс. Прамы ўплыў праяўляецца ўздзеяннем тэмпературы, атмасферных ападкаў і іншых кліматычных элементаў на ступень вільготнасці, водны і цеплавы рэжымы глебы. Ускосны ўплыў праяўляецца ва ўздзеянні клімату на расліны і жывёльны свет. Кліматычныя ўмовы зямнога шара змяняюцца ад экватара да полюсаў, а ў горных краінах — ад падножжа да вяршыняў гор. У гэтым жа кірунку заканамерна змяняецца склад расліннага і жывёльнага свету. Узаемасувязь такіх важных фактараў глебаўтварэння, як клімат, расліны і жывёльны свет, абумоўлівае занальнае распаўсюджванне асноўных тыпаў глебы на зямлі.

1.3.4. Рэльеф мясцовасці

Рэльеф вызначаецца характарам чаргавання павышаных і паніжаных участкаў. Ён выступае як галоўны фактар пераразмеркавання сонечнага выпраменьвання і ападкаў у залежнасці ад круцізны схілу і ўплывае на водны, цеплавы і іншыя рэжымы глебы. Элементы рэльефу і асабліва схілы рознай круцізны перш за ўсё пераразмяркоўваюць вільгаць ападкаў на зямной паверхні і рэгулююць суадносіны вады, якая сцякае па паверхні, і той, якая прасочваецца ў глебу і назапашваецца ў паніжэннях. Паверхні рознага схілу, паўночныя або паўднёвыя, атрымліваюць неаднолькавую колькасць святла, што ўплывае на ўмовы тэмпературнага і воднага рэжымаў. Усё гэта прыводзіць да пасялення і развіцця рознай расліннасці і, як вынік, да розніцы ў сінтэзе і разбурэнні арганічных рэчываў, пераўтварэнні глебавых мінералаў і ўтварэнні рознай глебы ў розных умовах рэльефу. Так, аўтаморфныя глебы фарміруюцца на роўных павер-

хнях і схілах, ва ўмовах свабоднага сцёку паверхневых вод пры глыбокім заляганні грунтавых вод. Гідраморфныя глебы фарміруюцца ва ўмовах працяглага паверхневага застою вод. З рэльефам звязаны, напрыклад, той факт, што на адных і тых жа бескарбанатных глебаўтваральных пародах на водападзельных участках лясной зоны фарміруюцца папялістыя глебы, а ў паніжаных мясцінах — папяліста-балотныя. Рэльеф уплывае і на развіццё эразійных працэсаў. Ва ўмовах схілаў магчыма праяўленне воднай эрозіі.

1.3.5. Узрост глебы

Працэс глебаўтварэння працякае ў часе. Адрозніваюць абсалютны і адносны ўзрост глебы.

Абсалютны ўзрост — гэта час, які прайшоў з пачатку фарміравання глебы да сучаснага моманту. Ён вагаецца ад некалькіх гадоў да мільёнаў гадоў. Найбольшы ўзрост маюць глебы трапічных тэрыторый, якія не перанеслі разбурэння (эрозія, дэфляцыя). Абсалютны ўзрост глебаў Нечарназёмнай зоны Расіі і Беларусі вызначаецца часам заканчэння абледзянення. Аднак маюцца і больш маладыя глебы, якія фарміруюцца на свежых наносах па поплавах рэк, на рэкультываваных землях і г.д.

Тэрмін "адносны ўзрост глебы" ўведзены В. Р. Вільямсам, які паказаў, што пры аднолькавым абсалютным узросце глебы могуць быць эвалюцыйна розныя, гэта значыць могуць знаходзіцца на розных стадыях развіцця: адны — у пачатковых стадыях, а другія — значна развітыя. Адрозненне ў эвалюцыі глебы ўзаемазвязана з розніцай расліннага покрыва, мацярынскай пароды, рэльефу і другіх умоў, якія ўплываюць на глебаўтварэнне.

1.3.6. Гаспадарчая дзейнасць чалавека

Пасля ўцягнення глебаў у сельскагаспадарчы абарот асноўным фактарам, які вызначае кірункі глебаўтваральных працэсаў, становіцца гаспадарчая дзейнасць чалавека.

Уплыў гаспадарчай дзейнасці чалавека на глебаўтварэнне праяўляецца ў рэгуляванні складу і характару расліннасці, змяненні ўласцівасцяў глебы і працэсаў, што працякаюць ў ёй. На сельскагаспадарчых угоддзях праводзяць апрацоўку глебы, пры якой знішчаецца расліннасць, праводзяцца меліярацыйныя работы, уносяцца ўгнаенні. У выніку змяняюцца

фізічныя і хімічныя ўласцівасці глебы, прыпыняюцца непажаданыя для чалавека кірункі працэсаў глебаўтварэння. Пры павелічэнні, напрыклад, утрымання кальцыю (пры вапнаванні) у глебе становіцца больш арганічнага рэчыва, мяняецца рэакцыя асяроддзя, павялічваецца колькасць мікраарганізмаў і элементаў жыўлення, павышаецца ўрадлівасць глебы. Асушэнне прыпыняе балотны працэс, а арашэнне ў засушлівых зонах прыводзіць да назапашвання арганічнага рэчыва ў глебах, павышэння ўрадлівасці глебы і ўраджаю раслін.

Аднак прымяненне неабгрунтаваных прыёмаў вядзення гаспадаркі можа прывесці да адмоўных глебаўтваральных працэсаў: забалочвання, засалення, разбурэння арганічнага рэчыва і страты элементаў жыўлення.

Такім чынам, глебаўтварэнне пачынаецца з моманту фарміравання малога біялагічнага кругавароту рэчываў. У адрозненне ад мацярынскай пароды ў глебах утрымліваецца арганічнае рэчыва, якое абумоўлівае галоўную ўласцівасць глебы — урадлівасць, узровень якой няўхільна павышаецца пад уздзеяннем гаспадарчай дзейнасці чалавека.

1.4. Марфалагічныя прыметы глебы

У выніку працяглага глебаўтваральнага працэсу змяняецца вонкавы выгляд і ўласцівасці мацярынскай пароды. Ужо па вонкавых прыметах можна гаварыць пра паходжанне глебы, пра яе склад і ўрадлівасць. Знешнія прыметы глебы звычайна вывучаюць па глебавым профілі.

Глебавы профіль -- гэта разрэз ад паверхні глебы да не змененай глебаўтваральным працэсам пароды, звычайна на глыбіню 1--1,5 м. На вертыкальным разрэзе бачны памеры глебавага профілю, афарбоўка і злажэнне асобных генетычных гарызонтаў глебы, розныя злучэнні, новаўтварэнні. Такім чынам, глеба, як і ўсякае прыроднае цела, валодае сумай знешніх марфалагічных прымет, дзякуючы якім яна адрозніваецца ад глебаўтваральнай пароды. Найбольш важнымі марфалагічнымі прыметамі глебы з'яўляюцца: будова глебы, магутнасць глебы і асобных яе гарызонтаў, афарбоўка, структура, грануламетрычны састаў, злажэнне, злучэнні і новаўтварэнні.

Разгледзім асобна кожную з прымет.

Будова глебавага профілю. Фарміраванне глебавых гарызонтаў звязана з перамяшчэннем розных рэчываў па глебавай тоўшчы. У залежнасці ад клімату і кірунку руху водных раствораў гэтыя рэчывы могуць перамяшчацца па глебавым

профілі ўніз і ўверх. У верхнім слоі глебы ідзе назапашванне арганічных рэчываў і гэты слой называецца гумусавым, або гумусава-акамулятыўным. Разам з акамуляцыяй гумусу ў верхніх слаях глебы ідуць працэсы растварэння і вынасу ў ніжнія гарызонты мінеральных і арганічных злучэнняў пад уздзеяннем прамыўнога воднага рэжыму. Такім чынам, профіль любой глебы раздзяляецца на генетычныя гарызонты, якія скарочана абазначаюцца вялікімі літарамі лацінскага алфавіту. Пры значных адрозненнях асобны гарызонт можа быць падзелены на падгарызонты, для чаго выкарыстоўваюць дадатковыя літаравыя ці лічбавыя індэксы.

Звычайна выдзяляюць наступныя гарызонты. *Гумусавы,* або *гумусава-акамулятыўны,* гарызонт А фарміруецца ў верхняй частцы профілю за кошт адмірання біялагічнай масы. У залежнасці ад яго характару выдзяляюць: A_0 — лясную падсцілку (лісце, ігліца і г.д.), травяны лямец; $A_д$ — дзірван, які фарміруецца ў верхняй частцы профілю і складаецца са сцёблаў, лісцяў, моцна пераплеценых каранямі; A_1 — гумусавы, дзірвановы, гумусава-акумулятыўны гарызонт, які ўтвараецца ў верхняй частцы глебы, дзе назапашваюцца гумусавыя рэчывы. Слой глебы, у якім вынас пераважае над назапашваннем і які звычайна фарміруецца непасрэдна пад гумусавым гарызонтам, носіць назву *элювіяльнага,* або *папялістага,* гарызонта (гарызонт вымывання) і абазначаецца A_2. Ворны слой, утвораны за кошт верхніх гарызонтаў глебы, абазначаецца $A_в$. Літарай T абазначаюць тарфяны гарызонт.

Наступны слой глебы, дзе адкладваюцца рэчывы, якія вымываюцца з папярэдніх гарызонтаў, абазначаюць літарай B і ён называецца *ілювіяльным,* або *гарызонтам вымывання.* Для некаторых глебаў ён з'яўляецца пераходным паміж гумусавым гарызонтам і мацярынскай пародай.

Глеевы гарызонт абазначаецца літарай G. Калі глеяватасць выяўляецца ў гарызонтах A, B або ў другіх, то да абазначэння генетычнага гарызонта дабаўляюць літару g (Ag і г.д.).

Гарызонт мацярынскай пароды абазначаюць літарай C.

Пераход аднаго гарызонта ў другі можа быць рэзкім, плаўным, паступовым або мець выгляд языкоў і зацёкаў. У выпадку плаўнага пераходу, калі мяжу вызначыць цяжка, выдзяляюць пераходныя гарызонты, напрыклад A_2B, AB.

Для абазначэння салявых скапленняў уводзяцца дадатковыя індэксы: к — карбанаты, г — гіпс, с — раствaральныя ў вадзе солі.

Магутнасць глебы і асобных яе гарызонтаў — гэта

таўшчыня глебы ад яе паверхні да слаба закранутай глебаўтваральным працэсам мацярынскай пароды. Магутнасць розных глеб неаднолькавая і хістаецца ад 40 да 120 см і больш. Магутнасць асобных глебавых гарызонтаў вызначаецца з дакладнасцю да 1 см, пры гэтым указваюцца верхнія і ніжнія межы, напрыклад: $A_2\frac{18-35}{17}$ (см).

Афарбоўка глебы -- важнейшая марфалагічная прымета. Па афарбоўцы верхніх гарызонтаў часта даецца назва глебы: чарназёмы, буразёмы, папялістыя і г.д. Афарбоўка глебы залежыць ад яе хімічнага складу, умоў глебаўтварэння, вільготнасці. Разнастайнасць афарбоўкі зводзіцца да спалучэння трох асноўных колераў: чорнага, чырвонага і белага. Чорны колер глебе часцей за ўсё надаюць гумусавыя рэчывы. Так, ясна выражаны чорны колер мае глеба пры ўтрыманні гумусу 10 – 12%, шэры – пры 4 – 6%.

Чырвоны колер глебы абумоўліваецца злучэннямі гідравокіслу жалеза ($Fe_2O_3 \cdot 4H_2O$). Пры значным яго ўтрыманні глеба мае чырвоную або бурую афарбоўку, пры невялікім -- жоўтую або аранжавую.

Белую афарбоўку прыдаюць глебе злучэнні кальцыю ($CaCO_3$), крэменязёму (SiO_2), кааліну, гідратаў гліназёму. Закісныя злучэнні жалеза выклікаюць шызую афарбоўку глебы.

Звычайна афарбоўка глебы складаецца з некалькіх колераў (напрыклад, шэра-бурая), тады назву пераважнага колеру пры апісанні глебы ставяць на апошняе месца – пасля абазначэння адценняў.

Структура глебы. Структурай называюць асобнасці (агрэгаты), на якія здольна распадацца глеба. Яны складаюцца са злучаных паміж сабой механічных элементаў. Форма, памер і якасны склад структурных асобнасцяў у розных глебах, а таксама ў адной глебе, але ў розных яе гарызонтах, неаднолькавыя.

Адрозніваюць тры асноўныя тыпы структуры: кубаватая, пліатаватая і прызмаватая. Кожны з пералічаных тыпаў у залежнасці ад характару рэбраў, граняў і памеру можа падзяляцца на больш дробныя адзінкі.

У залежнасці ад велічыні агрэгатаў структуру падзяляюць на наступныя групы:

глыбістая – памерам больш 10 мм;
макраструктура – 10 – 0,25 мм;
мікраструктура – памерам менш 0,25 мм.

Кожнаму тыпу глебы і генетычнаму гарызонту ўласцівы пэўныя тыпы глебавых структур. Для гумусавых гарызонтаў

характэрна зярністая, камякавата-зярністая структура; для элювіяльных гарызонтаў — плітавая, ліставая, лускаватая; для ілювіяльных — слупкаватая, прызмаватая, арэхаватая, глыбістая і г.д.

Глеба можа быць структурнай і бесструктурнай. Пры структурным стане маса глебы або пароды падзелена на асобнасці рознай велічыні і формы. Бесструктурны стан глебы бывае тады, калі механічныя элементы, якія складаюць глебу, не злучаны паміж сабой у больш буйныя агрэгаты, а існуюць асобна. Тыповы прыклад бесструктурнага стану глебы — рыхлы пясок.

Пры вызначэнні глебавай структуры адрозніваюць яе марфалагічнае паняцце ад паняцця агранамічнага. У марфалагічных адносінах структура — гэта форма агрэгатаў, напрыклад, прызмаватая, арэхавая і г.д. У агранамічным сэнсе глеба лічыцца структурнай, калі камякавата-зярністыя водатрывалыя агрэгаты памерам ад 10 да 0,25 мм складаюць больш за 55%.

Грануламетрычны састаў. Мінеральная частка глебы ўтвараецца з горных парод у выніку іх выветрывання. Таму глеба складаецца з часцінак рознай велічыні, якія называюцца механічнымі элементамі. Грануламетрычным (механічным) саставам называецца адноснае ўтрыманне ў глебе механічных элементаў рознай велічыні.

Грануламетрычны састаў глебы звычайна вызначаецца суадносінай часцінак фізічнай гліны і фізічнага пяску. У залежнасці ад утрымання часцінак фізічнай гліны (<0,01 мм) глебы (па Н. А. Качынскаму) дзеляцца на гліністыя, сугліністыя, супясчаныя і пясчаныя.

Грануламетрычны састаў глебы можна вызначыць як у лабараторных, так і ў палявых умовах. Для вызначэння грануламетрычнага саставу глебы ў полі ёсць некалькі метадаў: сухое расціранне камячка глебы на далоні і вызначэнне колькасці пылу, які прыліп да рукі, скочванне ўвільготненай глебы ў шнур, вывучэнне пароды ў глебавым разрэзе і інш. Аднак больш дакладна гэты паказчык можна вызначыць лабараторным спосабам. У сучасны час для вызначэння грануламетрычнага саставу глебы часцей выкарыстоўваецца метад Н. А. Качынскага.

Будова глебы — гэта знешняе праяўленне шчыльнасці і сітаватасці глебы. Найбольш часта сустракаюцца ў прыродзе наступныя тыпы будовы глебы: рассыпістая, рыхлая, шчыльная, вельмі шчыльная. Пры вельмі шчыльнай будове глеба не паддаецца капанню рыдлёўкай; пры шчыльнай рыдлёўка ўваходзіць у глебу з вялікай цяжкасцю; пры рыхлай будове яна ўваходзіць у глебу лёгка; а пры рассыпістай — без усялякіх намаганняў.

Па характары сітаватасці вылучаюць наступныя тыпы будовы глебы: танкасітавая (дыяметр сітавін менш 1 мм); сітавая (дыяметр сітавін у межах 1–3 мм); губчатая (шмат сітавін дыяметрам 3–5 мм); наздраватая (глеба мае поласці больш 10 мм); трубчатая (поласці аб'ядноўваюцца ў канальцы).

Будова глебы залежыць ад яе грануламетрычнага і хімічнага саставу, структуры і вільготнасці. Састаў глебы ўплывае на паветра- і водапранікальнасць, а таксама на глыбіню пранікнення каранёвай сістэмы раслін.

Улучэнні. Улучэннямі называюць прадметы арганічнага і мінеральнага паходжання, якія знаходзяцца ў глебе і ўзнікненне якіх не звязана з глебаўтваральным працэсам. Да злучэнняў, напрыклад, адносяць: валуны і іншыя абломкі горных парод, косці жывёл, кавалачкі шкла, цэглы і г.д. Такі паказчык, як улучэнні, дапамагае меркаваць пра паходжанне глебаўтваральнай пароды і яе ўзрост.

Новаўтварэнні. Новаўтварэннямі называюць бачную на вока вялікую колькасць рэчываў рознай формы і хімічнага саставу, якія ўтвараюцца і выдзяляюцца ў выніку глебаўтварэння. Яны значна адрозніваюцца ад акружаючай глебавай масы па саставу, колеру і форме. Адрозніваюць новаўтварэнні хімічнага і біялагічнага паходжання.

Хімічныя новаўтварэнні ў глебе з'яўляюцца вынікам хімічных працэсаў, якія прыводзяць да ўзнікнення рознага роду злучэнняў, такіх як, напрыклад, злучэнні вуглякіслай вапны, жалеза, марганцу. Яны накопліваюцца ў самых розных відах, часцей за ўсё ў ілювіяльным гарызонце, у выніку вымывання іх з верхніх гарызонтаў або паступлення з грунтавой вады.

Новаўтварэнні біялагічнага паходжання (жывёльнага і расліннага) сустракаюцца ў выглядзе чарвяточын (канальцы чарвякоў); капралітаў (экскрэментаў дажджавых чарвякоў у выглядзе невялікіх клубеньчыкаў); кратавін (пустыя або запоўненыя хады рыючых жывёл — кратоў, суслікаў і інш.); карэнішчаў (адмерлыя буйныя карані раслін); дэндрыту (узоры дробных карэньчыкаў на паверхні структурных асобнасцяў).

Новаўтварэнні з'яўляюцца важнай прыметай, па якой можна меркаваць пра паходжанне глебы, яе састаў, уласцівасці. Так, наяўнасць у верхніх гарызонтах глебы шызаватых або ржава-охрыстых плям сведчыць пра тое, што гэтыя глебы ўтварыліся ва ўмовах забалочвання.

Глава 2. САСТАЎ І ЎЛАСЦІВАСЦІ ГЛЕБЫ

Глеба складаецца з цвёрдай (арганічнай і мінеральнай частак), вадкай (глебавы раствор) і газападобнай (глебавае паветра) фаз.

2.1. МІНЕРАЛЬНАЯ ЧАСТКА ЦВЁРДАЙ ФАЗЫ ГЛЕБЫ

Цвёрдая частка глебы складаецца з часцінак рознай велічыні ад буйных абломкаў горных парод да драбнейшых другасных мінералаў, дыяметр якіх вымяраецца долямі мікрон.

2.1.1. Механічны састаў глебы

Асобныя часцінкі глебы называюцца механічнымі элементамі. Блізкія па памеру элементы аб'ядноўваюцца ў фракцыі. У сучасны час найбольш шырока выкарыстоўваецца класіфікацыя, распрацаваная Н. А. Качынскім (табл. 2.1).

Часцінкі буйней за 1 мм адносяць да камяністай часткі, або асновы глебы, часцінкі драбней за 1 мм называюць драбназёмам. У межах драбназёму часцінкі больш за 0,01 мм аб'ядноўваюць у групу, названую фізічным пяском, а часцінкі драбней за 0,01 мм — у групу, названую фізічнай глінай.

У аснову дзялення механічных фракцый пакладзены адрозненні водна-фізічных і другіх уласцівасцяў часцінак пэўнага памеру.

Фракцыі гравію і буйнога пяску характарызуюцца большай водапранікальнасцю і нязначнай капілярнасцю і, такім чынам, не валодаюць здольнасцю ўтрымліваць вільгаць, якая

2.1. Класіфікацыя механічных элементаў (па Н. А. Качынскаму)

Дыяметр часцінак, мм	Назва механічных элементаў (механічныя фракцыі)	Групы
> 3	Камяні	Камяністая частка
3–1	Жвір	
1–0,5	Буйны пясок	Фізічны пясок
0,5–0,25	Сярэдні пясок	
0,25–0,05	Дробны пясок	
0,05–0,01	Буйны пыл	
0,01–0,005	Сярэдні пыл	Фізічная гліна
0,005–0,001	Дробны пыл	
0,001–0,0005	Глей грубы	
0,0005–0,0001	Глей тонкі	
< 0,0001	Калоіды	

прасочваецца. Часцінкі пясчаных фракцый маюць высокую водапранікальнасць, слабую вільгацеўтрымліваючую і водапад'ёмную здольнасць. Аднак гэтыя ўласцівасці значна мяняюцца са змяншэннем велічыні пясчынак. Пяскі не валодаюць пластычнасцю і ліпкасцю, у вадзе не набухаюць.

Часцінкі пылаватых фракцый у адрозненне ад пясчаных паглынаюць вільгаць павольна, але добра яе ўтрымліваюць і валодаюць водапад'ёмнай здольнасцю; у вадзе набухаюць нязначна, слабапластычныя і валодаюць невялікай ліпкасцю.

Часцінкі глеевай фракцыі маюць вельмі дрэнную водапранікальнасць, здольны ўтрымліваць вялікую колькасць вільгаці, але водапад'ёмная здольнасць у іх меншая, чым у пылападобных часцінак. Яны валодаюць большай пластычнасцю і ліпкасцю. У вільготным стане вельмі набухаюць, а пры высыханні памяншаюцца ў аб'ёме, што прыводзіць да ўтварэння трэшчын.

Асобныя механічныя фракцыі глебы адрозніваюцца таксама розным мінералагічным і хімічным саставам. У пясчаных і пылападобных фракцыях сканцэнтроўваецца кварц і кіслыя палявыя шпаты. Мускавіт разам з другаснымі каліевымі слюдамі назапашваецца ў дробных пылападобных фракцыях. З першасных мінералаў у фракцыі глею ўтрымліваецца галоўным чынам толькі кварц. Галоўную масу складаюць другасныя мінералы, такія як монтмарыланіт, другасныя слюды, ліманіт і інш.

Механічныя фракцыі глебы маюць таксама і розны хімічны састаў (табл. 2.2).

Як бачна з дадзеных табл. 2.2, хімічны састаў у значнай ступені залежыць ад велічыні мінеральных часцінак. У больш буйных часцінках утрымліваецца значна больш такіх інертных злучэнняў, як SiO_2. Наадварот, з памяншэннем памераў механічных элементаў хімічны састаў іх ускладняецца

2.2. Хімічны састаў (у %) механічных элементаў папялістай глебы і лёсу (па А. Н. Сакалоўскаму)

Глеба	Памер часцінак, мм	CO_2	SiO_2	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	CaO	MgO	P_2O_5
Папялістая	< 0,001	0,03	56,66	32,19	3,44	2,31	0,265
	0,005 – 0,01	0,00	79,12	12,29	1,23	—	—
	0,01 – 0,25	—	89,36	—	1,13	—	—
Лёс	< 0,001	10,11	38,98	24,85	14,00	5,10	0,319
	0,005 – 0,01	5,29	62,21	17,34	7.65	2,03	0,226
	0,01 – 0,25	3,12	77.42	10,68	4,81	1,01	0,112

2.3. Класіфікацыя глебы па грануламетрычнаму саставу для папялістага тыпу глебаўтварэння (Н. А. Качынскі, 1965)

Кароткая назва глебы па грануламетрычнаму саставу	Утрыманне фізічнай гліны (часцінак менш за 0,01 мм), % ад масы глебы	Утрыманне фізічнага пяску (часцінак больш за 0,01 м), % ад масы глебы
Пясок рыхлы	0–5	100–95
Пясок звязны	5–10	95–90
Супесак	10–20	90–80
Суглінак лёгкі	20–30	80–70
Суглінак сярэдні	30–40	70–60
Суглінак цяжкі	40–50	60–50
Гліна лёгкая	50–65	50–35
Гліна сярэдняя	65–80	30–20
Гліна цяжкая	>80	<20

і павялічваецца ўтрыманне фосфару, кальцыю, жалеза.

Такім чынам, фракцыі механічных элементаў адрозніваюцца не толькі па фізічных уласцівасцях, але таксама па мінералагічнаму і хімічнаму саставу. Відавочна, што неаднолькавае ўтрыманне механічных фракцый будзе надаваць глебам розныя ўласцівасці, ад якіх у першую чаргу залежыць іх урадлівасць.

Адноснае ўтрыманне ў глебе механічных элементаў рознай велічыні называецца грануламетрычным саставам. У аснову класіфікацыі глебы па грануламетрычнаму саставу пакладзены суадносіны ў глебе фізічнага пяску і фізічнай гліны. У цяперашні час больш шырока распаўсюджана класіфікацыя грануламетрычнага саставу глебы паводле Н. А. Качынскага (табл. 2.3).

Па гэтай класіфікацыі галоўная назва глебы вызначаецца па ўтрыманню фізічнага пяску і фізічнай гліны, а дадатковая — з улікам другіх пераважаючых фракцый: гравійнай (1–3 мм), пясчанай (1–0,05 мм), буйнапылападобнай (0,05–0,01 мм), пылападобнай (0,01–0,001 мм) і глеепадобнай (менш 0,001 мм). Напрыклад, калі ў дзірванова-папялістай глебе ўтрымліваецца фізічнай гліны 25%, пяску 40%, пылу буйнога 35%, яна называецца дзірванова-папялістая, якая развіваецца на лёгкім буйнапылападобным пясчаным суглінку.

2.1.2. Значэнне грануламетрычнага саставу

Грануламетрычны састаў глебы ўплывае на глебаўтварэнне і сельскагаспадарчае выкарыстанне зямлі. Ад грануламетрычнага саставу ў значнай ступені залежыць інтэнсіўнасць глебаўтваральных працэсаў, якія звязаны з назапашваннем і

перамяшчэннем арганічных і мінеральных злучэнняў у глебе. У выніку ў адных і тых жа прыродных умовах на пародах рознага грануламетрычнага саставу фарміруюцца глебы з неаднолькавымі ўласцівасцямі.

Грануламетрычны састаў значна ўплывае на водна-фізічныя, фізіка-механічныя, паветраныя, цеплавыя ўласцівасці, акісляльна-аднаўленчыя ўмовы, паглынальную здольнасць, назапашванне ў глебе гумусу, попельных элементаў і азоту. У залежнасці ад грануламетрычнага саставу глебы змяняюцца ўмовы апрацоўкі, тэрміны палявых работ, нормы ўгнаенняў, размеркаванне сельскагаспадарчых культур.

Пясчаныя і супясчаныя глебы лёгка паддаюцца апрацоўцы, таму іх называюць лёгкімі. Яны валодаюць добрай водапранікальнасцю і спрыяльным паветраным рэжымам, хутка праграваюцца. Аднак такія глебы маюць і адмоўныя ўласцівасці і ў першую чаргу — нізкую вільгацяёмістасць. Лёгкія глебы мала ўтрымліваюць гумусу і элементаў жыўлення раслін, маюць нізкую паглынальную здольнасць, падвяргаюцца ветравой эрозіі.

Цяжкасугліністыя і гліністыя глебы адрозніваюцца больш высокой звязнасцю і вільгацяёмістасцю, лепей забяспечаны пажыўнымі рэчывамі і гумусам. Пры апрацоўцы аказваюць большае ўдзельнае супраціўленне, таму іх называюць цяжкімі.

Цяжкія бесструктурныя глебы маюць неспрыяльныя фізічныя і фізіка-механічныя ўласцівасці. У іх слабая водапранікальнасць, яны лёгка заплываюць, утвараюць скарынку, адрозніваюцца большай шчыльнасцю, ліпкасцю, маюць часта неспрыяльны паветраны і цеплавы рэжым. Такія глебы, як і лёгкія, менш прыгодны для сельскагаспадарчага выкарыстання. Лепшым комплексам уласцівасцяў з бесструктурных і слабаструктурных глеб Нечарназёмнай зоны валодаюць сярэднесугліністыя глебы.

Грануламетрычны састаў глебы з'яўляецца даволі ўстойлівай прыметай. Карэннае паляпшэнне ўласцівасцяў пясчанай глебы магчыма шляхам глінавання, а гліністых — пяскавання з адначасовым прымяненнем арганічных угнаенняў.

2.2.1 Састаў арганічнай часткі глебы

Арганічная частка глебы — гэта складанае спалучэнне раслінных рэштказў (карэньчыкі, наземны апад), паўразбураных рэштказў і гумусу. Колькасць і састаў арганічных рэчываў, якія ўтрымліваюцца ў глебе, цесна звязаны з кірункам глебаўтваральнага працэсу, фізічнымі, хімічнымі, біялагічнымі ўласцівасцямі глебы і яе ўрадлівасцю.

Галоўнай крыніцай арганічнага рэчыва глебы з'яўляецца апад расліннага покрыва ў выглядзе адмерлых каранёў і надземнай масы. Меншая частка арганічнай масы паступае ў глебу ў форме адмерлых жывёл і мікраарганізмаў. Колькасць ападу, што паступае ў глебу, залежыць ад відавога саставу раслінных асацыяцый і кліматычных умоў. Запас толькі надземнай часткі раслін вагаецца ў межах 400—800 т на гектары, а гадавы прырост складае ў сярэднім 5—10 т. Кукуруза, напрыклад, за год можа даць 30—40 т зялёнай масы, лугавыя травы 10—15 т/га. Значны запас арганічнай масы знаходзіцца і ў падземнай частцы. Так, у лесе маса каранёў вагаецца ад 10 да 12 т, а на лугах — ад 7 да 18 т/га.

У лесе і на лузе розныя суадносіны падземнай і надземнай частак раслін. У лясах маса каранёвых сістэм складае прыкладна 10—30%, а на лугах 60—80%. У лясах, дзе пераважаюць дрэвавыя расліны, штогод адмірае толькі частка арганічнага рэчыва. Большая яго частка ападае на паверхню, меншая — у тоўшчу глебы. Мохавыя і лішайнікавыя покрывы фарміруюцца на паверхні глебы і ўтвараюць да 25—28 т арганічнага рэчыва на 1 га, з якіх штогод адмірае 2—5 т. Падземнай часткі ў іх няма, а з адмерлай надземнай арганічнае рэчыва паступае на паверхню глебы. На лугах, асабліва ў аднагадовых травяністых раслін, адмірае надземная і падземная часткі раслін. Надземная частка ўтварае 2—5 т/га травянога лямцу, а падземная — да 10—12 т/га карнявых рэштказў. Некаторую колькасць арганічнага рэчыва глеба атрымлівае за кошт масы адмерлых мікраарганізмаў (0,1—1,0 т/га) і рэштказў жывёл (0,05—0,400 т/га).

Такім чынам, першаснай і галоўнай крыніцай арганічнага рэчыва, з якога ўтвараецца гумус, з'яўляюцца рэшткі зялёных раслін у выглядзе надземнага ападу і каранёў.

Па хімічнаму саставу галоўную частку масы арганічных рэштказў складае вада (75—90%). У сухое рэчыва ўваходзяць вугляводы, бялкі, лігнін, воскі, смолы, дубільныя і іншыя

рэчывы. Скорасць разбурэння раслінных рэшткаў у значнай ступені залежыць ад іх хімічнага саставу. У драўніне многа лігніну, смол, дубільных рэчываў і мала бялку. Разбурэнне гэтых рэшткаў ідзе павольна. Рэшткі бабовых траў, багатыя бялкамі, разлагаюцца хутка.

Арганічныя рэшткі заўсёды ўтрымліваюць некаторую колькасць попелавых элементаў: магнію, калію, фосфару, серы, жалеза і іншых. Высокая попельнасць у рэштках травяністых раслін, нізкая ў драўніны. Пад уздзеяннем мікраарганізмаў арганічныя рэшткі падвяргаюцца гуміфікацыі. У выніку 70—80% кампанентаў, якія ўваходзяць у састаў арганічных рэшткаў, раскладаецца да канчатковых прадуктаў (вады, аміяку, вуглякіслага ґазу і г.д.) і нізкамалекулярных арганічных злучэнняў. Астатняя частка (20—30%) пераўтвараецца ў гумусавыя рэчывы.

Арганічныя рэчывы глебы маюць вялікае значэнне пры ўтварэнні глебавай структуры, з'яўляюцца крыніцай мінеральнага жыўлення раслін (з кожнай тонай раслiннай масы паступае каля 5—10 кг азоту і 30—50 кг попельных элементаў), вуглякіслага газу і іншых фізіялагічна актыўных рэчываў.

2.2.2. Гумус і гумусаўтварэнне

Рэшткі арганічных рэчываў, што знаходзяцца ў глебе, раскладаюцца пад уздзеяннем глебавай мікрафлоры, у выніку чаго гэтыя рэшткі губляюць анатамічную будову, а іх састаўныя рэчывы пераходзяць у больш простыя і рухомыя злучэнні. Адна частка гэтых злучэнняў поўнасцю мінералізуецца мікраарганізмамі і прадукты распаду выкарыстоўваюцца новымі пакаленнямі зялёных раслін, а другая частка пераўтвараецца ў спецыфічныя складаныя высокамалекулярныя рэчывы — гумінавыя кіслоты. Такім чынам, працэс пераўтварэння арганічных рэшткаў у гумус (гумусаўтварэнне) уяўляе сабой сукупнасць адначасова працякаючых працэсаў раскладання арганічных рэшткаў, сінтэзу другасных форм і іх гуміфікацыі.

Працэсы раскладання і мінералізацыі розных арганічных злучэнняў працякаюць па-рознаму. Хутчэй мінералізуюцца растваральныя цукры, крухмал; добра раскладаюцца бялкі, цэлюлоза; устойлівыя да раскладання і мінералізацыі лігнін, воскі, смолы.

Пад уплывам бактэрый праходзіць паступовае разлажэнне

арганічных рэчываў да мінеральных злучэнняў, вызваленне элементаў жыўлення і энергіі для будовы цел новых мікраарганізмаў. Істотнай рысай пераўтварэння арганічных рэчываў з'яўляецца ўтварэнне ў якасці прамежкавых прадуктаў значнай колькасці арганічных кіслот, якія ўступаюць у рэакцыю з асновамі і мінеральнай часткай глебы.

Асобная група пераўтварэння арганічных рэчываў — высокамалекулярныя, пераважна цыклічнай будовы, прамежкавыя прадукты акіслення, гідролізу і брузавання бялкоў, гарбавальных рэчываў, лігніну, часткова смол і воскаў, здольных да рэакцый палімерызацыі, кандэнсацыі і ў цэлым да сінтэзу новых арганічных рэчываў. Яны больш устойлівыя да разлажэння, чым зыходныя.

Працэс біяхімічных рэакцый сінтэзу называецца гумусаўтварэннем. Устойлівасць да разлажэння садзейнічае назапашванню гумусу ў глебе. Гумус глебы ўтрымлівае 10—20% нягумусавых рэчываў. Працэсы гумусаўтварэння працякаюць, напрыклад, пры акісленні бялкоў, гарбавальных рэчываў, лігніну, пры рэакцыях паміж монацукрыдамі і амінакіслотамі. Гумусападобныя рэчывы ўзнікаюць пры ўзаемным асаджэнні бялкоў і гарбавальных рэчываў, узаемадзеянні бялкоў і лігніну, якія акісляюцца. Пры акісляльных і акісляльна-аднаўленчых рэакцыях павялічваецца колькасць карбаксільных (COOH) і фенолгідраксільных груп (OH^-), што садзейнічае сінтэзу арганічных рэчываў, якія валодаюць уласцівасцямі кіслот.

Такім чынам, гумусаўтварэнне — павольнае, біяхімічнае акісленне высокамалекулярных, пераважна цыклічнай будовы, арганічных рэчываў з утварэннем высокамалекулярных гумусавых кіслот.

2.2.3. Састаў гумусу і яго ўласцівасці

Гумус уяўляе сабой складаны дынамічны комплекс адносна ўстойлівых, звычайна цёмнаафарбаваных арганічных злучэнняў, якія раўнамерна прамываюць глебу і знаходзяцца ў вельмі цеснай сувязі з яе мінеральнай часткай. Утрыманне гумусу ў глебах вызначаецца ўмовамі і характарам глебаўтваральнага працэсу. Наяўнасць гумусу вагаецца ў верхніх гарызонтах ад 1—2 да 12—15% і значна памяншаецца з глыбінёй. Максімальную колькасць гумусу ўтрымліваюць чарназёмы — да 20%, а на поўнач ад чарназёмнай зоны ў кірунку да папялістых глебаў колькасць яго паступова зніжаецца.

У складзе глебавага гумусу выдзяляюць спецыфічную частку (85—90% усяго гумусу), прадстаўленую гумусавымі рэчывамі, і неспецыфічную частку (10—15%), прадстаўленую негуміфікаванымі арганічнымі рэчывамі, якія па сваім саставе могуць быць рознымі і ўключаюць азоцістыя злучэнні, вугляводы, гарбавальныя рэчывы, арганічныя кіслоты, лігніны, смолы і г.д.

Гумусавыя рэчывы глебы падзяляюцца на гумінавыя кіслоты, фульвакіслоты і гуміны.

Гумінавыя кіслоты — гэта высокамалекулярныя цёмнаафарбаваныя арганічныя кіслоты, якія ўтрымліваюць каля 52—62% вугляроду, 31—39% кіслароду, 2,5—5,8% вадароду і 2,6—5,1% азоту. Акрамя таго, у нязначных колькасцях прысутнічаюць фосфар, сера, жалеза, алюміній і іншыя элементы (да 10%).

Малекула гумінавай кіслаты ўтрымлівае карбаксільныя і фенолгідраксільныя групы, якія маюць вялікае значэнне ў глебаўтварэнні. Яны абумоўліваюць паглынальную здольнасць глебы адносна катыёнаў, узаемадзеянне гумінавых кіслот з другімі кампанентамі гумусу, мінеральнымі рэчывамі і ўгнаеннямі. Гумінавыя кіслоты ў глебе знаходзяцца пераважна ў выглядзе геляў, якія пад уздзеяннем мінеральных кіслот слаба гідралізуюцца, а пад уплывам шчолачаў пераходзяць у раствор.

Пры ўзаемадзеянні з мінеральнай часткай глебы гумінавыя кіслоты ўтвараюць солі — гуматы, складаныя арганамінеральныя комплексы, якія могуць трывала адсарбіравацца на паверхні глiністых мінералаў. Гуматы шчолачных металаў, а таксама гуматы амонію добра растваральныя ў вадзе і вымываюцца ападкамі з глебы. Гуматы кальцыю і магнію нерастваральныя ў вадзе. Яны ўтвараюць водатрывалыя злучэнні і добра замацоўваюцца ў глебе. Гуматы здольны склейваць і цэментаваць механічныя элементы ў агрэгаты і садзейнічаюць утварэнню водатрывалай структуры.

Фульвакіслоты, як і гумінавыя, уяўляюць сабой высокамалекулярныя азотзмяшчальныя арганічныя кіслоты. Яны складаюцца з вугляроду, вадароду, кіслароду і азоту, але менш, чым гумінавыя кіслоты, утрымліваюць вугляроду і больш — кіслароду. У сярэднім у фульвакіслотах утрымліваецца 40—52% вугляроду, 4—6% вадароду, 40—48% кіслароду і 2—6% азоту. Фульвакіслоты растваральныя ў вадзе, кіслотах, слабых растворах шчолачаў, а пры ўзаемадзеянні з катыёнамі шчолачных і шчолачназямельных металаў яны ўтвараюць солі — фульваты, растваральныя ў вадзе пры лю-

бой рэакцыі раствору і здольныя вымывацца вадой з верхніх слаёў глебы ў ніжнія. Растворы фульвакіслот у залежнасці ад канцэнтрацыі маюць афарбоўку ад саламяна-жоўтай да аранжавай, валодаюць моцнакіслай рэакцыяй (pH 2,2 – 2,8). Фульвакіслоты энергічна разбураюць мінеральную частку глебы і таму яны адыгрываюць значную ролю ў глебаўтваральным працэсе.

Гуміны — гэта частка гумусу, якая менш даступная для выдзялення і даследавання. Даследаванні паказалі, што ў большасці выпадкаў гуміны складаюцца з тых жа груп гумінавых і фульвакіслот, што і выцягваюцца шчолаччу з гумусу. Гэтыя кіслоты ў гумінах знаходзяцца ў складаных і моцных сувязях як паміж сабою, так і з мінеральнай часткай глебы.

У групу гумінаў таксама ўваходзяць інертныя карбанізаваныя вуглістыя часцінкі і часткова гуміфікаваныя арганічныя рэшткі. Утрыманне гумінаў у гумусе складае 15 – 20%, але ў некаторых глебах можа дасягаць 40 – 48%.

2.2.4. Значэнне і шляхі павышэння ўтрымання гумусу ў глебе

Гумус — важнейшая частка глебы, галоўнейшы паказчык яе ўрадлівасці. Пры разлажэнні гумусу мікраарганізмамі ў глебавы раствор пераходзяць многія элементы жыўлення раслін. Але разбурэнне гумусу працякае ў глебах больш марудна, чым свежых арганічных рэшткаў. Больш актыўна мінералізуюцца фульвакіслоты і асабліва — нізкамалекулярныя іх формы. Пры разлажэнні гумусу ў прыземны слой выдзяляецца значная колькасць вуглекіслаты, што паляпшае ўмовы вугляроднага жыўлення раслін. Гумус валодае моцна выражанай паглынальнай здольнасцю і абумоўлівае буферныя ўласцівасці глебы, што перашкаджае рэзкім зменам рэакцыі асяроддзя.

Гумусавыя рэчывы валодаюць калоіднымі ўласцівасцямі, таму яны склейваюць і цэментуюць механічныя элементы глебы ў структурныя агрэгаты і тым самым уплываюць на водна-паветраныя ўласцівасці глебы. Водарастваральныя формы гумінавых кіслот разбураюцца і паглынаюцца раслінамі, тым самым яны актывізуюць акісляльна-аднаўленчыя працэсы, стымулююць рост і развіццё раслін.

Гумус надае глебе цёмную афарбоўку, якая спрыяе паглынанню прамянёвай энергіі Сонца.

Гумус мае вялікае значэнне ў глебаўтварэнні і ўрадлівасці глебы. Ён удзельнічае ва ўсіх звеннях глебаўтварэння. Гумусу

належыць вялікая роля ў фарміраванні генетычнага профілю глебы. Напрыклад, у глебе з высокім утрыманнем гумінавых кіслот утвараецца добра выражаны перагнойны гарызонт з высокай паглынальнай здольнасцю катыёнаў. Калі ў глебе шмат кальцыю, гумінавыя кіслоты ўтвараюць гуматы кальцыю, якія ўдзельнічаюць у стварэнні водатрывалай порыстай і зярністай структуры. Гэтыя глебы маюць спрыяльныя водна-паветраныя ўласцівасці і добры харчовы рэжым. У такіх глебах адносіны гумінавых кіслот да фульвакіслот заўсёды большыя за адзінку.

Прыёмы рэгулявання працэсаў назапашвання і разлажэння арганічных рэчываў звязаны з гаспадарчым уздзеяннем чалавека на глебу.

Навуковымі даследаваннямі высветлена, што пры існуючай для Рэспублікі Беларусь структуры пасяўных плошчаў у сярэднім за год мінералізуецца 1,0 — 1,2 т/га гумусу. За кошт раслінных рэшткаў утвараецца каля 40—50% страт гумусу. Астатняя колькасць павінна аднавіцца за кошт арганічных угнаенняў. Калі мець на ўвазе тое, што з 1 т арганічных угнаенняў утвараецца 35—50 кг гумусу, то для падтрымання бездэфіцытнага балансу гумусу трэба ўносіць у сярэднім 10 — 17 т/га арганічных угнаенняў, а для расшырэння аднаўлення гумусу ў глебах патрэбна ўносіць значна большую колькасць арганічных угнаенняў — да 20 т/га.

Абагульненне вынікаў апошніх аграхімічных даследаванняў паказвае, што дзірванова-пападзолістыя ворыўныя глебы Рэспублікі Беларусь утрымліваюць у сярэднім каля 2% гумусу.

Да асноўных мерапрыемстваў, што забяспечваюць накапленне гумусу, адносяць:

1. Сістэматычнае ўнясенне арганічных угнаенняў (гной, тарфагноевыя і іншыя кампосты, сідэрацыя).
2. Вырошчванне шматгадовых траў.
3. Прымяненне кальцыевых солей (вапнаванне).
4. Гідратэхнічная меліярацыя.
5. Навукова абгрунтаванае чаргаванне культур (севазварот).
6. Правільная апрацоўка, якая забяспечвае глебе нармальныя ўмовы водна-паветранага і цеплавога рэжымаў.
7. Ахова глебы ад эрозіі.

Такім чынам, значэнне арганічнага рэчыва глебы велізарнае і шматлікае, а ад колькасці гумусу ў значнай ступені залежыць урадлівасць глебы. Для атрымання вялікіх і ўстойлівых ураджаяў, асабліва на глебе з утрыманнем гумусу 1 — 3%,

патрэбна сістэматычнае яе абагачэнне арганічным рэчывам.

2.3. ГЛЕБАВЫ РАСТВОР

Вада, якая знаходзіцца ў глебе, у выніку ўзаемадзеяння з цвёрдай і газападобнай фазамі ўяўляе сабой раствор.

Глебавы раствор мае вялікае значэнне ў глебаўтварэнні і ўрадлівасці глебы. Ён удзельнічае ў выветрыванні і сінтэзе мінералаў, разбурэнні і сінтэзе арганічных злучэнняў, утварэнні аргана-мінеральных комплексаў. З глебавым растворам звязана перамяшчэнне рэчываў па профілю глебы, вялікая яго роля і ў жыцці раслін — гэта галоўная крыніца, якая забяспечвае расліны элементамі жыўлення.

Глебавы раствор утрымлівае мінеральныя і арганічныя растваральныя злучэнні, а таксама растваральныя газы глебавага паветра. Мінеральныя злучэнні ў глебавым растворы прадстаўлены пераважна катыёнамі H^+, Na^+, K^+, NH_4^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Fe^{+++}, Fe^{++}, Al^{+++}, аніёнамі CO_3^{--}, NO_3^-, HCO_3^-, $H_2PO_4^-$, HPO_4^{--}, Cl^-, SO_4^{--}. Да арганічных рэчываў глебавага раствору адносяцца гумусавыя кіслоты і іх солі, арганічныя кіслоты, амінакіслоты, цукры, спірты.

Састаў рэчываў у глебавым растворы абумоўлівае яго асматычны ціск, які значна павялічваецца з павышэннем канцэнтрацыі раствораных злучэнняў. Асматычны ціск глебавага раствору ў розных глебах неаднолькавы і вагаецца ад 1—3 да 10—20 атм. Нармальнае выкарыстанне раслінамі вільгаці і пажыўных рэчываў праходзіць тады, калі асматычны ціск глебавага раствору меншы за асматычны ціск клетачнага соку каранёвай сістэмы раслін. У большасці культурных раслін асматычны ціск клетачнага соку знаходзіцца ў межах 1—3 атм, а ў некаторых дасягае 5—8 атм. Калі асматычны ціск глебавага раствору большы, чым у клетачным соку, то паступленне вады і элементаў жыўлення ў расліны спыняецца.

У залежнасці ад канцэнтрацыі глебавага раствору адрозніваюць засоленыя і незасоленыя глебы. Калі канцэнтрацыя глебавага раствору не пераважае некалькіх грамаў на 1 л пры ўтрыманні лёгкарастваральных солей менш за 0,25%, такія глебы адносяць да незасоленых.

Вельмі важнай уласцівасцю глебавых раствораў з'яўляецца іх рэакцыя, якая залежыць ад утрымання ў растворы іонаў вадароду (H^+) і гідраксіду (OH^-) і прадстаўляе адмоўны лагарыфм канцэнтрацыі іонаў вадароду (pH). Рэакцыя глебавых раствораў можа вагацца ад pH 3,0—3,5 да 10—11. Калі

pH = 7, то рэакцыя глебавага раствору нейтральная. Велічыня pH > 7 азначае шчолачнасць раствору, а pH < 7 — кіслотнасць. Моцнакіслыя і моцнашчолачныя рэакцыі раствору неспрыяльныя для раслін. А самыя лепшыя для большасці культурных раслін -- гэта слабакіслая або слабашчолачная (pH 6,0—7,5) рэакцыі.

Састаў і канцэнтрацыя глебавага раствору — гэта вельмі зменлівыя паказчыкі і залежаць яны перш за ўсё ад тэмпературы і вільготнасці глебы. Пасля дажджу, напрыклад, канцэнтрацыя глебавага раствору зніжаецца, а ў сухое надвор'е — павышаецца. Змена саставу глебавага раствору таксама звязана з тым, што частка растворaных рэчываў выкарыстоўваецца раслінамі, некаторая колькасць вымываецца ў ніжэйшыя гарызонты або пераходзіць у паглынуты стан і г.д.

Рэгуляваць састаў глебавага раствору можна шляхам прымянення ўгнаенняў, апрацоўкай глебы, меліярацыяй, вапнаваннем і другімі мерапрыемствамі.

2.4. ГЛЕБАВАЕ ПАВЕТРА

Глебавае паветра — важнейшая састаўная частка глебы. Колькасць паветра ў глебе залежыць ад порыстасці і ступені вільготнасці глебы. Пры адной і той жа вільготнасці ў структурных глебах паветра больш, чым у бесструктурных.

Глебавае паветра адрозніваецца па саставу ад атмасфернага. У выніку дыхання каранёў раслін і мікраарганізмаў глебавае паветра значна больш утрымлівае вуглякіслага газу і некалькі менш — кіслароду (табл. 2.4).

У глебавым паветры часта сустракаюцца серавадарод, метан, вадарод, якія ўтрымліваюцца ў выніку анаэробнага разлажэння арганічных рэчываў.

У залежнасці ад порыстасці, вільготнасці, састава раслін, колькасці арганічных рэчываў, мікраарганізмаў утрыманне вуглякіслага газу можа складаць ад 0 да 20%. Адрозненні ў

2.4. Састаў атмасфернага і глебавага паветра, %

Газы	Паветра	
	Атмасфернае	Глебавае
Азот	78,08	78,08—80,24
Кісларод	20,95	20,9—0,0
Вуглякіслы газ	0,03	0,03—20,0
Аргон	0,93	—

канцэнтрацыі кіслароду і вуглякіслага газу вызначаюцца выкарыстаннем кіслароду, напрацоўкай вуглякіслага газу і хуткасцю абмену газавага саставу паміж атмасферным і глебавым паветрам.

2.5. УЛАСЦІВАСЦІ ГЛЕБЫ

2.5.1. Фізіка-хімічныя ўласцівасці глебы

Да фізіка-хімічных уласцівасцяў адносяць паглынальную здольнасць і кіслотнасць глебы.

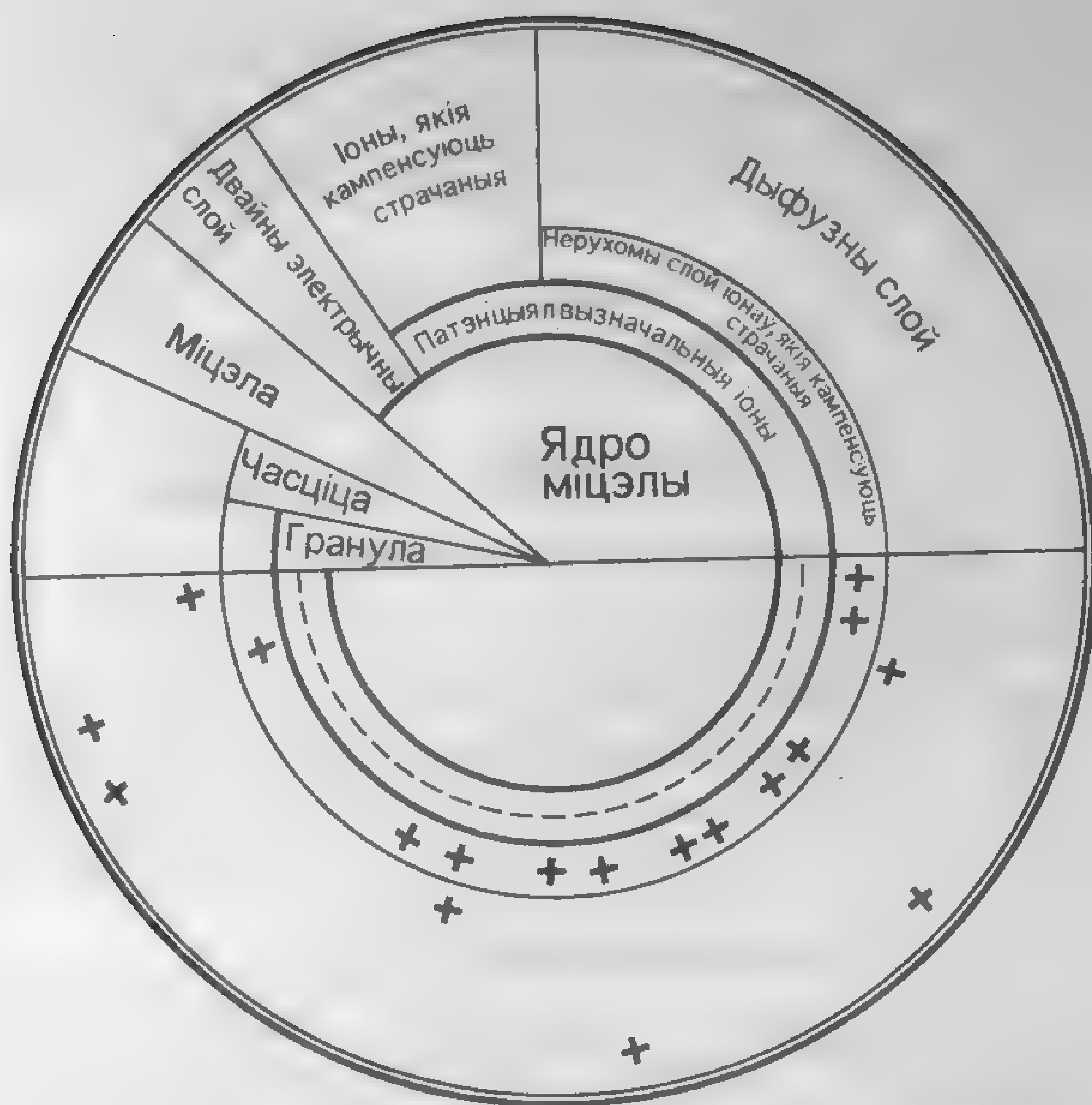
Паглынальная здольнасць. Здольнасць глебы паглынаць вадкасці, газы, салявыя растворы і ўтрымліваць цвёрдыя часцінкі называецца паглынальнай здольнасцю глебы. Яна ўплывае на ўтрыманне глебай розных растваральных злучэнняў, у тым ліку і біялагічна важных для раслін і мікраарганізмаў элементаў жыўлення.

Вялікая роля ў паглынальнай здольнасці глебы належыць яе танкадысперснай частцы, так званым калоідам. Калоіды -- гэта мінеральныя, арганічныя і аргана-мінеральныя часцінкі і малекулы памерам ад 0,1 да 0,001 мікрон. Уся сукупнасць калоідаў, якія абумоўліваюць паглынальную здольнасць глебы, называецца глебавым паглынальным комплексам (ГПК).

Высокая дысперснасць і вялікая паверхневая энергія калоідаў абумоўліваюць іх будову. Асобная структурная адзінка калоіда называецца *калоіднай міцэлай* (мал. 2.1).

У сярэдзіне міцэлы знаходзіцца *ядро* — агрэгаты недысацыяваных малекул асноўнага рэчыва. Вакол ядра размешчаны ўнутраны слой іонаў, які называецца *патэнцыялвызначальным слоем.* Гэтыя іоны, што нясуць электрычны зарад, трывала ўтрымліваюцца ядром і не могуць быць аддысацыяваны. Ядро з патэнцыялвызначальным слоем называюць *гранулай.* Да паверхні гранулы прылягае нерухомы слой іонаў, якія кампенсуюць страчаныя іоны і трывала ўтрымліваюцца электрастатычнымі сіламі, што разам з гранулай утварае калоідную часцінку, якую акружае вонкавы слой кампенсуючых іонаў і ўтварае дыфузны слой. У сваю чаргу гэты слой разам з калоіднай часцінкай утварае міцэлу, зарад якой вызначаюць іоны паверхневага дыфузнага слоя. У залежнасці ад зараду калоідныя часцінкі бываюць *ацыдоідамі* (з адмоўным зарадам) і *базоідамі* (з дадатным зарадам).

Большасць глебавых калоідаў з'яўляецца ацыдоідамі. У дыфузным слоі яны могуць утрымліваць і аддысацыяваць у



2.1. Схема будовы калоіднай міцэлы (па Гарбунову)

глебавы раствор катыёны Na^+, K^+, H^+, Mg^{++}, Ca^{++} і інш. Базоіды здольны ўтрымліваць і аддысацыяваць у раствор аніёны.

Глебавыя калоіды могуць гідратавацца і ўтрымліваць вакол сябе слаі арыентаваных малекул вады, якія засцерагаюць калоіды ад зліпання і надаюць устойлівасць іх растворам. У залежнасці ад катыёнаў, што насычаюць калоіды, і іх склейвальнай здольнасці фармуюцца розныя па памерах і ўстойлівасці да вады глебавыя камячкі, якія абумоўліваюць разнастайнасць водна-фізічных уласцівасцяў глебы. Здольнасць да дысацыяцыі і звязаная з гэтым хімічная актыўнасць забяспечваюць удзел калоідаў ва ўсіх фізіка-хімічных працэсах, абумоўліваюць паступовую прысутнасць у глебавых растворах элементаў жыўлення і важнейшую ўласцівасць глебаў – паглынальную здольнасць.

Паглынанне глебай розных рэчываў – складаная з'ява. Заснавальнік вучэння пра глебавыя калоіды і паглынальную здольнасць К. К. Гедройц выдзеліў пяць відаў паглынальнай здольнасці глебы: механічную, фізічную, хімічную, фізіка-хімічную (абменную адсорбцыю) і біялагічную.

Механічная паглынальная здольнасць з'яўляецца найбольш простым відам паглынання. Яна звязана з прысутнасцю ў глебе найтанчэйшых пор і капілярных хадоў, у якіх затрымліваюцца дробныя цвёрдыя часцінкі. Гэты від паглынальнай здольнасці глебы залежыць ад яе грануламетрычнага і агрэгатнага саставу, шчыльнасці злажэння глебы. Так, гліністыя і суглiністыя глебы валодаюць гэтай здольнасцю ў большай ступені, чым пясчаныя. Дзякуючы механічнаму паглынанню ў глебе ўтрымліваюцца ад вымывання ў ніжнія глыбокія гарызонты найбольш каштоўныя адносна ўрадлівасці элементы пры глебаўтварэнні. Асабліва вялікае практычнае значэнне мае гэты від паглынання ва ўмовах прамыўнога воднага рэжыму.

Фізічная паглынальная здольнасць — гэта здольнасць глебы паглынаць і ўтрымліваць газападобныя рэчывы і раствораныя ў вадзе солі ў выглядзе цэлых малекул сілай малекулярнага прыцягнення глебавых часцінак. Паколькі пры гэтым праходзіць чыста фізічнае паглынанне цэлых малекул без якаснага іх змянення, то і сама з'ява называецца фізічным паглынаннем. Чым мацней ступень раздрабнення цвёрдага рэчыва, тым мацней яно будзе паглынацца, тым большай будзе яго адсарбцыйная здольнасць. Дзякуючы фізічнаму паглынанню некаторая частка раствораных злучэнняў будзе затрымлівацца глебай, г.зн. не будзе вымывацца ў гарызонты, якія ляжаць ніжэй. Глеба таксама можа паглынаць і ўтрымліваць ад выпарэння ў атмасферу і газы, напрыклад, такое неабходнае для жыўлення раслін злучэнне, як аміяк. Фізічная паглынальная здольнасць глебы залежыць ад грануламетрычнага, мінералагічнага саставу, утрымання гумусу.

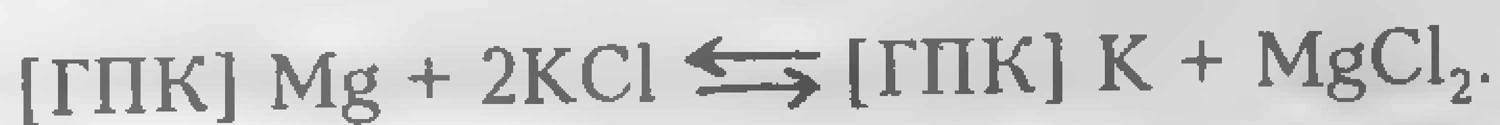
Хімічнае паглынанне — гэта здольнасць глебы затрымліваць катыёны і аніёны ў форме нераспваральных або цяжкараспваральных злучэнняў. Утварэнне такіх злучэнняў можа быць пры павелічэнні канцэнтрацыі рэчываў і выпаданні іх у асадак, а таксама ў выніку хімічных рэакцый, якія працякаюць у глебавым растворы. Напрыклад, цяжкараспваральныя злучэнні фосфару з кальцыем утвараюцца пры ўнясенні ў карбанатную глебу суперфасфату:

$$2CaCO_3 + Ca(H_2PO_4)_2 = Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2CO_3.$$

У дзірванова-падзолістых кіслых глебах пры наяўнасці свабодных гідратаў вокіслаў жалеза і алюмінію можа адбыцца хімічнае паглынанне фасфат-іонаў у выніку ўтварэння цяжкараспваральных фасфатаў жалеза і алюмінію.

Дзякуючы хімічнай паглынальнай здольнасці ў глебах назапашваюцца такія элементы, як фосфар і сера.

Фізіка-хімічная, або абменная, паглынальная здольнасць выражаецца ў здольнасці дробнадысперсных калоідных часцінак глебы паглынаць розныя іоны з раствору. Паколькі ў глебе пераважаюць адмоўна зараджаныя калоідныя часцінкі, яна будзе паглынаць з раствору пераважна катыёны. Аднак у глебе ёсць і дадаткова зараджаныя калоіды, здольныя паглынаць, хоць і не ў значнай колькасці, з раствору розныя аніёны. Пры гэтым паглынанне адных іонаў суправаджаецца выцясненнем у раствор эквівалентнай колькасці другіх, якія раней былі паглынуты цвёрдай часткай глебы. Рэакцыя абмену катыёнаў або аніёнаў з'яўляецца абарачальнай. Гэта азначае, што любы паглынуты глебай катыён у пэўных умовах можа зноў перайсці ў раствор, напрыклад:



$$[\text{ГПК}]\,Mg + 2KCl \leftrightarrows [\text{ГПК}]\,\overset{K}{K} + MgCl_2.$$

Розныя глебы і генетычныя гарызонты могуць значна адрозніваца па колькасці паглынутых катыёнаў. Паглынальная здольнасць глебы характарызуецца сумай паглынутых асноў (S) і ёмістасцю паглынання (E). Сумай паглынутых асноў называюць агульную колькасць паглынутых асноў (Ca, Mg, Na, K, NH_4). Суму ўсіх паглынутых катыёнаў, якія могуць выцясняцца з глебы, называюць ёмістасцю паглынання. Сума паглынутых асноў і ёмістасць паглынання выражаюцца ў міліграм-эквівалентах на 100 г глебы. Ёмістасць паглынання глебы залежыць ад яе грануламетрычнага і мінералагічнага саставу, утрымання калоідаў і рэакцыі глебавага раствору. Гліністыя і сугліністыя глебы маюць больш высокую ёмістасць паглынання ў параўнанні з пясчанымі і супясчанымі. Ад саставу і суадносін паглынутых асноў у значнай ступені залежаць агранамічныя ўласцівасці глебаў і ураджайнасць культур. Так, высокае ўтрыманне ў глебавым паглынальным комплексе (ГПК) вадароду, алюмінію змяняе рэакцыю глебавага раствору ў бок падкіслення.

Па саставу паглынутых катыёнаў глебы падзяляюць на *насычаныя* і *ненасычаныя асновамі*. Да ненасычаных асновамі адносяць глебы, якія ў паглынутым стане разам з катыёнамі Ca^{++}, Mg^{++} утрымліваюць H^{+} і Al^{+++} (папялістыя і іншыя глебы). Да насычаных асновамі адносяць глебы, у ГПК якіх адсутнічаюць катыёны H^{+} і Al^{+++} і пераважаюць Ca++ і Mg^{++}.

Біялагічная паглынальная здольнасць глебы абумоўлена выбарачным паглынаннем элементаў жыўлення каранямі раслін і мікраарганізмамі. Замацаваныя ў форме арганічнага рэчыва элементы жыўлення паступаюць з глебы і ў іх накопліваюцца. Гэты від паглынання валодае выбарчай здольнасцю засвойваць з раствораў толькі тыя рэчывы, якія з'яўляюцца

найбольш важнымі для арганізмаў. Дзякуючы гэтай здольнасці ў верхняй частцы глебавага профілю разам з гумусам назапашваецца азот, фосфар, кальцый, калій і іншыя патрэбныя для раслін элементы жыўлення.

Пры глебаўтваральных працэсах і выветрыванні, пераразмеркаванні, замацаванні, утварэнні і разбурэнні розных рэчываў бяруць удзел усе формы паглынальнай здольнасці.

2.5.2. Кіслотнасць глебы

Глеба валодае пэўнай рэакцыяй, якая праяўляецца пры ўзаемадзеянні з вадой або растворамі солей і можа быць кіслай, нейтральнай і шчолачнай. Абумоўлена яна прысутнасцю абменнага вадароду і алюмінію. Крыніцай іона вадароду ў глебах з'яўляюцца ў асноўным арганічныя кіслоты.

У залежнасці ад таго, у якім стане знаходзяцца іоны вадароду ў глебе, кіслотнасць можа быць актыўнай, або актуальнай, і патэнцыяльнай.

Актуальная кіслотнасць абумоўлена прысутнасцю ў глебавым растворы свабодных іонаў H^+ і OH^-. Яна вызначае рэакцыю глебавага раствору і характарызуецца велічынёй рН, якая ўяўляе сабой адмоўны лагарыфм канцэнтацыі іонаў вадароду. Фактарамі актуальнай кіслотнасці ў глебе могуць быць і некаторыя мінеральные солі алюмінію і жалеза, бо солі слабых асноў і моцных кіслот у водных растворах гідралітычна расшчапляюцца і вызваляюць кіслату, напрыклад:

$$AlCl_3 + 3H_2O = Al(OH)_3 + 3HCl.$$

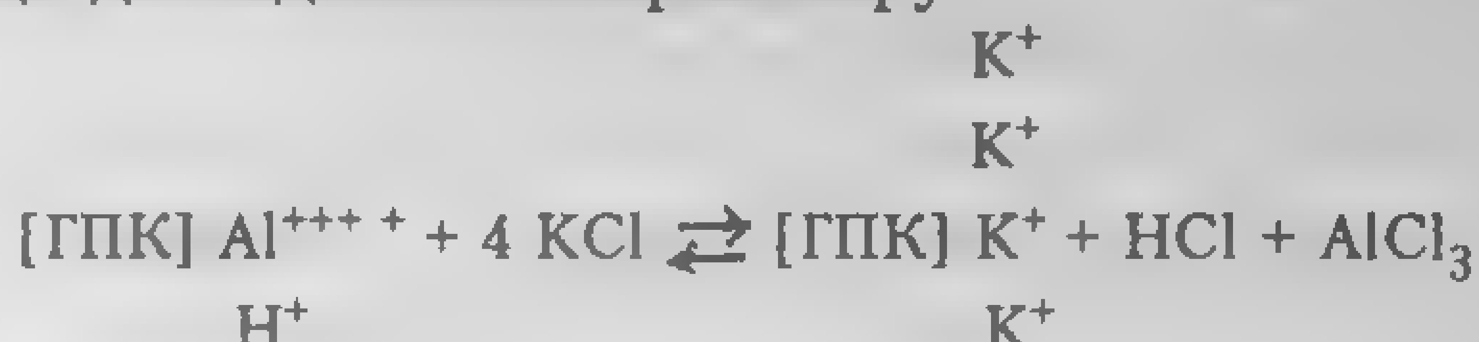
Саляная кіслата пры гэтым утварае кіслую рэакцыю раствору. Аднак падобная з'ява можа назірацца на глебах, не насычаных асновамі. У глебах, насычаных асновамі, актыўнай кіслотнасці няма.

Вызначаецца актыўная кіслотнасць у воднай выцяжцы з глебы. Кіслую рэакцыю часцей маюць пaпялістыя, дзірванова-пaпялістыя і балотныя глебы.

Патэнцыяльная кіслотнасць — гэта кіслотнасць цвёрдай фазы глебы, абумоўленая паглынутымі іонамі вадароду і алюмінію. Вызначаюць яе салявымі выцяжкамі глебы. У залежнасці ад таго, якой соллю выцясняюць паглынутыя іоны, адрозніваюць дзве формы патэнцыяльнай кіслотнасці: абменную і гідралітычную.

Абменная кіслотнасць абумоўлена наяўнасцю ў ГПК абменнага вадароду і алюмінію. Яна выяўляецца пры ўзаемадзеянні цвёрдай фазы глебы з нейтральнымі солямі. Пры гэ-

тым H^+ і Al^{+++} выцясняюцца з ГПК катыёнамі нейтральнай солі. З'яўленне ў растворы абменных вадароду і алюмінію прыводзіць да падкіслення-раствору:



$$[\text{ГПК}]\begin{matrix} \\ Al^{+++} \\ H^+ \end{matrix} + 4\,KCl \rightleftarrows [\text{ГПК}]\begin{matrix} K^+ \\ K^+ \\ K^+ \\ K^+ \end{matrix} + HCl + AlCl_3$$

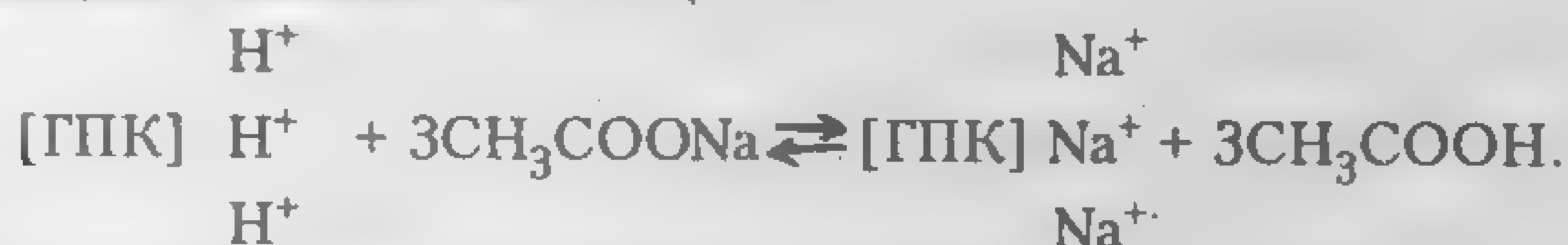
і далей:

$$AlCl_3 + 3H_2O = Al(OH)_3 + 3HCl.$$

Саляная кіслата, якая ўтвараецца, характарызуе абменную кіслотнасць.

Гідралітычная кіслотнасць паказвае максімальна магчымую колькасць вадароду і алюмінію, якія знаходзяцца ў абменным стане ў глебе. Яна вызначаецца пры апрацоўцы глебы воцатна-кіслым натрыем, які ўтварае шчолачнае асяроддзе і тым самым садзейнічае больш поўнаму выцясненню паглынутага вадароду.

Рэакцыю можна запісаць так:



$$[\text{ГПК}]\begin{matrix} H^+ \\ H^+ \\ H^+ \end{matrix} + 3CH_3COONa \rightleftarrows [\text{ГПК}]\begin{matrix} Na^+ \\ Na^+ \\ Na^+ \end{matrix} + 3CH_3COOH.$$

Колькасць воцатнай кіслаты вызначае велічыню гідралітычнай кіслотнасці, якая звычайна большая, чым абменная.

Павышаная кіслотнасць глебы адмоўна ўплывае на рост і развіццё большасці сельскагаспадарчых культур. Асноўнай мерай барацьбы з лішкавай кіслотнасцю з'яўляецца *вапнаванне.* Пры распрацоўцы планаў і аб'ёмаў вапнавання акрамя абменнай і гідралітычнай кіслотнасці ўлічваюцца таксама адносіны сельскагаспадарчых культур да глебавай кіслотнасці, вынас кальцыю ўраджаем і іншыя паказчыкі. (Больш падрабязна пра гэта глядзі ў раздзеле 3.)

Шчолачнасць глебы таксама падзяляецца на *актуальную* і *патэнцыяльную.* Актуальная шчолачнасць абумоўліваецца наяўнасцю ў глебавым растворы гідралітычна шчолачных солей ($NaHCO_3$, Na_2CO_3, $CaCO_3$ і інш.), якія пры дысацыяцыі вызначаюць пераважную канцэнтрацыю гідраксіл-іонаў. Яна выражаецца звычайна велічынёй pH. Патэнцыяльная шчолачнасць абумоўліваецца наяўнасцю паглынутага натрыю ў ГПК, выражаецца ў мііэквівалентах на 100 г глебы. Культурнымі раслінамі шчолачнасць пераносіцца яшчэ горш, чым кіслотнасць. Таму шчолачныя глебы патрэбна гіпсаваць.

2.5.3. Фізічныя ўласцівасці глебы

Фізічныя ўласцівасці глебы і фізічныя працэсы, што працякаюць у ёй, аказваюць значны ўплыў на глебаўтваральны працэс, урадлівасць глебы, рост і развіццё раслін. Фізічныя ўласцівасці глебы звязаны з яе дысперснасцю і порыстасцю і могуць быць падзелены на агульныя фізічныя, фізіка-механічныя, водныя, паветраныя і цеплавыя, звязаныя рознымі рэжымамі (водным, паветраным, цеплавым).

Агульныя фізічныя ўласцівасці. Да агульных фізічных уласцівасцяў адносяць удзельную і аб'ёмную вагу і порыстасць.

Удзельная вага глебы — гэта адносіны масы яе цвёрдай фазы да масы вады ў тым жа аб'ёме пры тэмпературы +4°С. Велічыня яе залежыць ад шчыльнасці, мінералагічнага саставу і колькасці арганічнага рэчыва. Удзельная маса большасці глебаў у сярэднім роўна 2,5 – 2,65. Для дзірванова-папялістай глебы, якая ўтрымлівае 2,5% гумусу, — 2,6, а тарфяна-балотнай глебы вагаецца ад 1,4 да 1,7.

Аб'ёмная маса глебы — гэта маса адзінкі аб'ёму сухой глебы, узятай у прыродным злажэнні, г.зн. маса глебы ў пэўным з усімі порамі і прамежкамі аб'ёме. Аб'ёмная маса — адна з важнейшых уласцівасцяў, ад якой залежыць здольнасць глебы прапускаць і ўтрымліваць вільгаць, паветра, супраціўляцца прыладам апрацоўкі глебы і г.д. Залежыць гэты паказчык ад віда расліннасці, грануламетрычнага і мінералагічнага саставу, складу, структуры і ступені апрацоўкі глебы.

Найменшая аб'ёмная маса звычайна назіраецца ў верхніх гарызонтах, на добраструктурных, рыхлых глебах. Найбольш спрыяльная для расліннасці велічыня аб'ёмнай масы гумусавага гарызонта глебы вагаецца ў межах 0,95 – 1,15 г/см^3. Гранічнай велічынёй характарызуюцца глеевыя гарызонты, дзе максімальная аб'ёмная маса дасягае 2,0 г/см^3.

Рыхлай глебу лічаць тады, калі аб'ёмная маса гумусавага гарызонта роўна 0,9 – 0,95, нармальнай — 0,95 – 1,15, ушчыльненай — 1,15 – 1,25.

Порыстасцю, або скважнасцю, глебы называюць агульны аб'ём усіх пор і прамежкаў паміж глебавымі часцінкамі. Яна выражаецца ў працэнтах ад агульнага аб'ёму глебы.

Найбольшую порыстасць (да 90%) можна назіраць у лясным подсціле, у тарфах (80% і больш). У мінеральных гумусавых гарызонтах яна складае 55 – 65%, у папялістым і ніжэйшых гарызонтах — 50% і менш. Для развіцця каранёвых сіс-

тэм раслін найлепшыя ўмовы ствараюцца пры порыстасці 55 – 65%; пры порыстасці 35 – 40% карані пранікаюць у глебу з цяжкасцю, а пры яшчэ меншай порыстасці глеба становіцца кораненепранікальнай.

З порыстасцю звязаны такія ўласцівасці глебы, як вільгацяёмістасць, водапранікальнасць, водапад'ёмная здольнасць. Велічыня порыстасці глебы залежыць ад яе шчыльнасці, грануламетрычнага і мінералагічнага саставу, структурнасці.

2.5.4. Фізіка-механічныя і тэхналагічныя ўласцівасці глебы

Да найбольш важных фізіка-механічных уласцівасцяў глебы звычайна адносяць пластычнасць, ліпкасць, цвёрдасць, набуханне, усадку і звязнасць; да тэхналагічных — спеласць, зношвальнасць рабочых органаў і супраціўленне пры апрацоўцы.

Пластычнасць — здольнасць глебы мяняць сваю форму пад уздзеяннем вонкавых сіл без парушэння злітнасці і захоўваць прыдадзеную форму пасля спынення знешняга ўздзеяння. Пластычнае становішча могуць набываць толькі глinістыя, сугліністыя і часткова супясчаныя глебы ў вільготным стане. У сухім і пераўвільготненым стане глебы не валодаюць пластычнасцю.

Вымяраюць гэтую велічыню лікам пластычнасці, які прадстаўляе сабою розніцу паміж вільготнасцю глебы пры верхняй і ніжняй граніцах пластычнасці. Так, пяскі маюць лік пластычнасці — 0, супескі — 0 – 7, суглінкі — 7 – 17, гліны — больш за 17. Пластычнасць глебы шырока выкарыстоўваецца пры вызначэнні грануламетрычнага саставу глебаў, разліках цягавых сіл пры апрацоўцы глебы.

Ліпкасць — уласцівасць вільготнай глебы прыліпаць да іншых цел, у тым ліку да паверхні сельскагаспадарчых прылад. Ліпкасць павялічвае цягавае супраціўленне глебаапрацоўчых машын і прылад, пагаршае якасць апрацоўкі, рух трактароў. Велічыня ліпкасці залежыць ад грануламетрычнага саставу глебы, ступені яе дысперснасці, вільготнасці, структурнасці, саставу паглынутых катыёнаў. Выражаецца яна ў г/см^2. Аптымальная вільготнасць глебы для апрацоўкі павінна быць на 2 – 3% менш вільготнасці пачатку прыліпання яе да металу.

Цвёрдасць — здольнасць глебы супраціўляцца пранікненню ў яе на пэўную глыбіню цвёрдага цела (шара, конуса). Яе

вызначаюць спецыяльнымі прыборамі — цвёрдамерамі і выражаюць у кг/см^2. Залежыць цвёрдасць ад грануламетрычнага саставу, вільготнасці, структуры і іншых уласцівасцяў глебы.

Высокая цвёрдасць — прыкмета дрэнных фізіка-хімічных і аграфізічных уласцівасцяў глебы. У гэтых умовах патрэбны большыя затраты энергіі на апрацоўку, пагаршаюцца рост і развіццё раслін.

Набуханне і ўсадка. Набуханне — гэта павелічэнне аб'ёму глебы пры ўвільгатненні, а ўсадка — памяншэнне яе аб'ёму пры высыханні.

Вільгаць на паверхні калоідных і глiністых часцінак памяншае счапленне, рассоўвае іх і прыводзіць да павелічэння аб'ёму глебы. Вялікае значэнне пры гэтым маюць глебавыя калоіды, асабліва арганічныя, здольныя павялічвацца ў аб'ёме пры ўвільгатненні і скарачацца пры высыханні. Таму пясчаныя глебы з нязначным утрыманнем калоіднай фракцыі зусім не набухаюць, гліністыя і сугліністыя глебы набухаюць у значнай ступені.

Велічыня ўсадкі залежыць ад ступені ўвільгатнення, грануламетрычнага і мінералагічнага саставу глебы. Пры змяненні аб'ёму, звязанага з набуханнем і ўсадкай, паверхня глебы трэскаецца, што садзейнічае страце вільгаці і прыводзіць да разрыву каранёвай сістэмы раслін.

Звязнасць — здольнасць глебы супраціўляцца знешняму намаганню, якое імкнецца раз'яднаць глебавыя часцінкі. Залежыць яна ад грануламетрычнага і мінералагічнага саставу, структурнасці і характару выкарыстання яе ў сельскагаспадарчай вытворчасці. Так, гліністыя глебы валодаюць найбольшай звязнасцю пры ўвільгатненні. Значна ўплывае на гэты паказчык утрыманне арганічнага рэчыва ў глебе. Гумус на цяжкіх гліністых і сугліністых глебах памяншае іх звязнасць, а на лёгкіх — некалькі павялічвае.

Пад тэхналагічнымі разумеюць такія ўласцівасці глебы, якія ў той ці іншай ступені ўплываюць на якасць апрацоўкі глебы, вытворчасць агрэгатаў і зношвальнасць рабочых органаў глебаапрацоўчых прылад.

Супраціўленне пры апрацоўцы глебы — гэта намаганне, якое страчваецца на падразанне пласта, яго абарот і трэнне аб рабочую паверхню. Вызначаюць гэты паказчык для знаходжання неабходнай сілы цягі пры апрацоўцы глебы і выражаюць у кг/см^2. Звычайна карыстаюцца формулай $P = K \cdot a \cdot в$, дзе K — удзельнае супраціўленне глебы; a — глыбіня ворыва, см; в — шырыня захопу, см.

Велічыня ўдзельнага супраціўлення мяняецца ў залежнасці ад грануламетрычнага саставу, фізіка-хімічных уласцівасцяў, вільготнасці, звязнасці, цвёрдасці і структуры глебы. На лёгкіх глебах удзельнае супраціўленне роўна 0,2—0,3, а на цяжкіх дасягае 0,9—1,0 кг/см^2. Удзельнае супраціўленне значна мяняецца ў залежнасці ад віду культур і засмечанасці глебы пустазеллем. Пад прапашнымі культурамі яно меншае, чым пад зерневымі і шматгадовымі травамі.

Зношвальнасць рабочых органаў глебаапрацоўчых прылад залежыць у асноўным ад грануламетрычнага саставу, утрымання гумусу і структурнасці глебы. Выражаецца ў грамах зношанага металу на 1 га. Так, на цяжкіх глiністых і сугліністых глебах зношвальнасць масы лемяшоў складае 20—30 г/га, на лёгкіх пясчаных — 70—100, а на пясчаных камяністых — 200—300 г/га.

Спеласць глебы ў значнай ступені ўплывае на якасць апрацоўкі глебы. Различаюць фізічную і біялагічную спеласць глебы.

Фізічная спеласць — гэта такі стан глебы, калі яна лёгка апрацоўваецца з найменшай стратай цягавага намагання і пры гэтым добра распадаецца на асобныя камячкі, не пэцкаецца і не распыляецца.

Біялагічная спеласць глебы характарызуецца развіццём мікрабіялагічных працэсаў у ворным слоі.

Фізічная і біялагічная спеласці глебы ўзаемазвязаны. Яны ў значнай ступені залежаць ад грануламетрычнага саставу, вільготнасці глебы, структуры, утрымання арганічнага рэчыва, саставу паглынутых катыёнаў і г.д.

Такім чынам, фізічныя, фізіка-механічныя і тэхналагічныя ўласцівасці глебаў звычайна мяняюцца ў працэсе сельскагаспадарчага выкарыстання. Для паляпшэння гэтых уласцівасцяў дзірванова-папялістых глебаў неабходна перш за ўсё ўносіць арганічныя ўгнаенні і праводзіць вапнаванне глебы.

2.5.5. Водныя ўласцівасці і водны рэжым глебы

Глеба служыць асноўнай крыніцай вільгаці для раслін. Вадзе належыць важнейшая роля ў працэсах выветрывання і глебаўтварэння. Ад утрымання вільгаці ў глебе залежаць жыццядзейнасць мікраарганізмаў, а таксама тэхналагічныя ўласцівасці, удзельнае супраціўленне, тэрміны і прыёмы механічнай апрацоўкі глебы.

Важнейшай крыніцай паступлення вады ў глебу з'яўля-

юцца атмасферныя ападкі. У глебе вада не стаіць на месцы, а пастаянна рухаецца, пераносіць цяпло і пажыўныя рэчывы. У глебе яна знаходзіцца ў розных формах і па-рознаму звязана глебавымі часцінкамі.

Адрозніваюць наступныя формы вільгаці, якая знаходзіцца ў глебе: гравітацыйная, капілярная, парападобная, гіграскапічная, плёначная і хімічна звязаная вада.

Гравітацыйная вільгаць знаходзіцца ў глебе ў буйных капілярных і некапілярных порах. Яна перамяшчаецца ў глебе зверху ўніз пад дзеяннем сіл цяжару. Крыніцай яе з'яўляюцца звычайна атмасферныя ападкі. Яна добра даступная для раслін, але вельмі няўстойлівая, бо доўга не ўтрымліваецца ў глебе пасля выпадзення ападкаў або паліву. Лішкавая колькасць гравітацыйнай вады адмоўна ўплывае на рост і развіццё большасці культурных раслін.

Капілярная вада знаходзіцца ў тонкіх порах глебы (капілярах) і перамяшчаецца пад уплывам капілярных (меніскавых) сіл. Пры выпарэнні з паверхні глебы адбываецца хуткае падняцце вады па капілярах з глыбокіх слаёў глебы (грунтавых водаў). Найбольшай капілярнай водапад'ёмнасцю валодаюць бесструктурныя суглінкавыя глебы, у якіх вада падымаецца на вышыню да 3—4 м, а ў пясчаных глебах — не больш чым на 40—60 см. Калі капілярная вада не злучаецца з грунтавой, то пры выпарэнні не перамяшчаецца знізу ўверх, а застаецца ў так званым падвешаным стане. Капілярна-падпертая вільгаць утрымліваецца ў месцах з блізкім заляганнем грунтавых вод і мае з імі непасрэдную сувязь. У глебах з буйнымі порамі вада не затрымліваецца, а сцякае ўніз. Аднак некаторая яе частка ў месцах стыку часцінак утварае так званую капілярна-стыкавую вільгаць. Капілярная вільгаць усіх відаў з'яўляецца найбольш даступнай для раслін і складае асноўную крыніцу іх воднага жыўлення.

Парападобная вільгаць, або вадзяная пара, знаходзіцца ва ўсіх глебавых порах, свабодных ад вадкай і цвёрдай вады. Утвараецца ў выніку выпарэння ўсіх другіх форм глебавай вільгаці. Гэтая вада свабодна перамяшчаецца ў глебе з больш вільготных месц у менш увільготненыя разам з токам глебавага паветра.

Нягледзячы на тое што ў глебе парападобнай вільгаці ўтрымліваецца вельмі мала (каля 0,001% масы глебы), яна ўсё ж адыгрывае важную ролю ў пераразмеркаванні вільгаці і, апрача таго, папярэджвае ад перасыхання каранёвыя валаскі. Часцей за ўсё вільготнасць глебавага паветра падтрымліваецца на ўзроўні 100%, спрыяльным для каранёвай сістэмы.

Гіграскапічная вільгаць — гэта малекулы вады, адсарбіраваныя паверхняй глебавых часцінак. Яна абвалаквае паверхню глебавых часцінак у выглядзе плёнкі. Колькасць яе ў глебе залежыць ад утрымання гумусу, грануламетрычнага і мінералагічнага саставу. Чым цяжэй глеба па грануламетрычнаму саставу і чым больш утрымлівае гумусу, тым больш яна гіграскапічная. Чым вільготней паветра, тым больш вады адсарбіруе глеба. Гіграскапічная вільгаць не даступная для раслін. Выдзяляецца з глебы пры награванні да 105°С.

Плёнчатая вільгаць абкружае глебавыя часцінкі плёнкай у некалькі дзесяткаў малекул. Зверху слоя гіграскапічнай вільгаці могуць утрымлівацца сіламі паверхневага нацяжэння і малекулярнага шчаплення новыя слаі. Плёнчатая вільгаць падзяляецца на трывалазвязаную і рыхлазвязаную. Рыхлазвязаная вільгаць часткова даступная раслінам.

Хімічна звязаная вільгаць уваходзіць у састаў хімічных злучэнняў глебы ў выглядзе гідраксільнай групы ($Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$) або цэлымі малекуламі ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$). Першая можа быць вылучана толькі пракальваннем глебы пры тэмпературы 400—800°С, а другая — пры награванні глебы да 100—200°С. Хімічна звязаная вільгаць даволі трывала ўтрымліваецца іоннымі і малекулярнымі сіламі і раслінам недаступна.

Важнейшымі воднымі ўласцівасцямі глебаў з'яўляюцца вільгацяёмістасць, водапранікальнасць, водапад'ёмная і выпараючая здольнасць.

Вільготнасцю глебы называецца колькасць вады, якая ўтрымліваецца ў ёй, выражаная ў працэнтах да абсалютна сухой глебы. Залежыць ад колькасці выпадаючых ападкаў, выкарыстання вады раслінамі, тэмпературы глебы і іншых фактараў. Здольнасць глебы ўтрымліваць ваду называецца яе *вільгацяёмістасцю.* Залежыць яна ад грануламетрычнага і мінералагічнага саставу, утрымання ў глебе арганічнага рэчыва. Так, пясок утрымлівае 25% вады ад яго вагі, гліна — 70, перагной – 190%, а торф — у 10—12 разоў больш сваёй вагі. Адрозніваюць поўную, капілярную і гранічную палявую вільгацяёмістасць.

Поўная вільгацяёмістасць — гэта найбольшая колькасць вільгаці, якая ўтрымліваецца ў глебе пры поўным запаўненні ўсіх пор.

Капілярная вільгацяёмістасць — колькасць вільгаці, якая ўтрымліваецца глебай у капілярна падпертым стане.

Гранічная палявая вільгацяёмістасць вызначаецца максімальнай колькасцю вільгаці, якая застаецца ў глебе пры глыбокім заляганні грунтавых водаў, пасля таго як сцячэ вільгаць з буйных пораў.

Колькасць вады, якая ўтрымліваецца ў глебе, выражаная ў працэнтах ад поўнай яе вільгацяёмістасці, называюць адноснай вільготнасцю глебы. Пры адноснай вільготнасці 50—60% глеба добра крышыцца і апрацоўваецца, аказвае меншае супраціўленне рабоце глебаапрацоўчых прылад і такая глеба лічыцца "спелай".

Водапранікальнасць — здольнасць глебы ўспрымаць (усмоктваць) і прапускаць ваду з верхніх слаёў у ніжнія. Залежыць ад грануламетрычнага саставу, структуры, утрымання перагнойных рэчываў у глебе.

Лёгкія пясчаныя глебы валодаюць высокай водапранікальнасцю з прычыны вялікай колькасці некапілярных прамежкаў. Цяжкія глебы адрозніваюцца слабай водапранікальнасцю. На такіх глебах ападкі сцякаюць па паверхні і слаба выкарыстоўваюцца раслінамі. Структурныя глебы маюць добра развітую міжагрэгатную і ўнутрыагрэгатную порыстасць і выдатна ўсмоктваюць і ўтрымліваюць вільгаць.

Водапад'ёмная здольнасць — уласцівасць глебы паднімаць ваду па капілярах. Яна вызначаецца дыяметрам капіляраў і залежыць ад злажэння глебы, агрэгатнага і грануламетрычнага саставу.

У пясчаных глебах, дзе капілярныя прамежкі шырокія, вышыня капілярнага падняцця вады дасягае 0,4—0,6 м, тады як на глiністых можа дасягаць 4—5 м. Пры высокай капілярнасці расліны забяспечваюцца вільгаццю нават пры працяглай засусе.

Выпараючая здольнасць — страта глебай вільгаці ў выніку фізічнага выпарэння. Цяжкія глебы, асабліва пры ўтварэнні на іх скарынкі, больш губляюць вільгаці, чым пясчаныя. Выпарэнне вады на структурных глебах значна змяншаецца. Шчыльныя глебы або з глыбістай структурай перасыхаюць хутчэй, чым рыхлыя. Выпарэнне вільгаці павялічваецца пры моцным ветры, паніжэнні вільготнасці паветра, павышэнні тэмпературы.

Сукупнасць усіх з'яў паступлення вільгаці, яе пераразмеркавання, утрымання і расходавання раслінамі прынята называць водным рэжымам глебы. Адрозніваюць некалькі тыпаў воднага рэжыму глебы: прамыўны, перыядычна прамыўны, непрамыўны і выпатны.

Прамыўны тып праяўляецца там, дзе сума гадавых ападкаў большая за велічыню выпарэння. Ён характэрны для дзірванова-папялістых і іншых глеб таежна-лясной зоны.

Перыядычна прамыўны тып адрозніваецца тым, што глебавая тоўшча падвяргаецца прамыванню не пастаянна, а чар-

гуецца з перыядамі няпоўнага прамочвання. Гэта характэрна, напрыклад, для шэрай лясной глебы.

Непрамыўны тып праяўляецца там, дзе вільгаць, якая паступае ў глебу, не дасягае ўзроўню грунтавых водаў, размяркоўваецца ў верхніх гарызонтах глебы (характэрна для глебы стэпавай зоны).

Выпатны тып воднага рэжыму характарызуецца перавагай узыходзячых патокаў вільгаці ў глебавай тоўшчы. Ён праяўляецца там, дзе грунтавыя воды залягаюць неглыбока ад паверхні і вільгаць па капілярах паступае ў верхнія слаі глебы. Часцей яго можна назіраць на пойменных гідраморфных глебах.

Для атрымання высокіх і ўстойлівых ураджаяў сельскагаспадарчых культур неабходна рэгуляванне запасаў вільгаці ў глебе. У першую чаргу гэта дасягаецца меліярацыйнымі (асушэнне і арашэнне) і агратэхнічнымі прыёмамі.

Найбольш эфектыўным спосабам паляпшэння водазабеспячэння раслін з'яўляецца правядзенне асушальнай меліярацыі забалочанай і балотнай глебы, арашэнне, якое прымяняецца для асобных, найбольш карысных культур. Разам з тым даступнымі для актыўнага ўздзеяння на водны рэжым глебы з'яўляюцца агратэхнічныя прыёмы. У першую чаргу гэта прыёмы ўтварэння ў глебе агранамічна каштоўнай дробнакамякаватай водатрывалай структуры і рэгулявання шчыльнасці глебы (вапнаванне глебы, прымяненне арганічных угнаенняў, вырошчванне сідэральных культур і г.д.), утварэння магутнага гарызонта. Важная роля ў зберажэнні і правільным выкарыстанні вільгаці належыць апрацоўцы глебы (зяблевае ворыва, вясенняе баранаванне, культывацыя і г.д.), папарам, барацьбе з пустазеллем, лясным палосам, снегазатрыманню.

2.5.6. Цеплавыя ўласцівасці глебы

Важнейшым фактарам, які вызначае прарастанне насення, рост і развіццё раслін, жыццядзейнасць мікраарганізмаў, з'яўляецца тэмпература глебы. Ад тэмпературы глебы залежаць тэрміны пасеву, паяўлення ўсходаў, яна значна ўплывае на стан глебавай вільгаці, паветра. Практычна ўсе фізіка-хімічныя і біялагічныя працэсы залежаць ад тэмпературы.

Галоўнай крыніцай цяпла ў глебе з'яўляецца *прамянёвая энергія Сонца.* Сярэдняя колькасць цяпла, якое паступае кожную хвіліну на 1 см^2, складае 475 Дж. Частка гэтага цяпла адбіваецца ад паверхні Зямлі, а частка рассейваецца ў атмас-

феру раслінным покрывам. Таму на паверхню глебы паступае значна меншая колькасць цяпла, якое паглынаецца і перадаецца ўнутр глебы дзякуючы яе цеплавым уласцівасцям.

Да цеплавых уласцівасцяў глебы адносяць цеплапаглынанне, цеплавыпраменьванне, цеплаёмістасць і цеплаправоднасць.

Цеплапаглынанне — здольнасць глебы паглынаць прамянёвую энергію Сонца. Гэта ўласцівасць глебы з'яўляецца адным з важнейшых фактараў, вызначаючых яе цеплавы баланс. Паглынальная здольнасць глебы выражаецца ў адносінах (у працэнтах) колькасці адбітай энергіі (A) да колькасці падаючай (E), якую называюць адлюстравальнай здольнасцю, або альбеда паверхні. Альбеда залежыць ад колеру глебы, утрымання гумусу, структуры, вільготнасці, выраўненасці паверхні. Глебы ўчасткаў, якія маюць паўднёвы схіл, паглынаюць сонечнага цяпла больш, чым паўночныя. Змяншае цеплапаглынанне раслінны покрыў.

Цеплавыпраменьванне — гэта аддача цяпла ў атмасферу. Залежыць у першую чаргу ад вільготнасці глебы, грануламетрычнага саставу і стану паверхні. Чым больш вады, тым больш глеба губляе цяпла, і наадварот. Менш цяпла выпраменьваюць глебы, багатыя гумусам. Значна аслабляе страту глебай цяпла раслінны, а зімой — снегавы покрыў.

Цёплаёмістасць — колькасць цяпла, якое неабходна для награвання 1 г (масавая) або 1 см^3 (аб'ёмная) глебы на 1°C. Яна моцна вагаецца ў рознай глебе. Так, аб'ёмная цеплаёмістасць вады роўна 1,0, гліны — 0,576, пяску — 0,517, арганічнага рэчыва — 0,601, паветра — 0,000306. Зразумела, што глебы ў сухім стане будуць мала адрозніваецца па гэтаму паказчыку. З павелічэннем вільготнасці цеплаёмістасць глебы павялічваецца. Таму менш вільготныя пясчаныя глебы цяплей гліністых, а вясной становяцца прыгоднымі для апрацоўкі на 2—3 тыдні раней, чым суглінкавыя.

Цеплаёмістасць глебы залежыць ад тых жа ўласцівасцяў, якія ўплываюць на паглынанне вады (грануламетрычнага, мінералагічнага саставу, утрымання арганічнага рэчыва).

Цеплаправоднасць — гэта здольнасць глебы праводзіць цяпло ад больш цёплых слаёў да халодных. Вымяраецца яна колькасцю цяпла ў калорыях, якое праходзіць за 1 с праз 1 см^2 глебы слоем 1 см пры рознасці тэмператур у 1°C. Цеплаправоднасць састаўных частак глебы розная і складае для пяску 0,0093, гліны 0,0022, вады 0,0014, арганічнага рэчыва 0,0003 і паветра 0,000056. Гэта аказвае значны ўплыў на запасы цяпла і рознасць тэмператур у глебавым профілі. Вясной

хутчэй будзе награвацца верхні слой той глебы, дзе праводзіцца рыхленне. На няўзрыхленай глебе да яе паверхні паступае вада з ніжніх слаёў, у выніку чаго цяпло страчваецца на выпарэнне, а глеба застаецца халоднай. Пры рыхленні глебы паступленне вады да верхніх слаёў значна змяншаецца і глеба награваецца хутчэй.

Цеплавы рэжым глебы вызначаецца сукупнасцю працэсаў паглынання, перамяшчэння і аддачы цяпла. Асноўным яго паказчыкам з'яўляецца тэмпература глебы на розных глыбінях і ў розныя перыяды. Адрозніваюць сутачныя і гадавыя ваганні тэмператур у глебе. Найбольшае іх ваганне назіраецца ў верхнім слоі. Кожнаму глебаваму тыпу характэрны свае межы хістання тэмпературы на глыбіні 20 см. Найбольш халодныя тарфяна-балотныя глебы, гэта тлумачыцца большай іх вільготнасцю і высокай цеплаёмістасцю. Розніца тэмператур паміж тарфяна-балотнымі і мінеральнымі глебамі складае на глыбіні 20 см 2,5 – 4,2°C. Пасля асушэння тарфяна-балотныя глебы становяцца цяплейшымі, але павялічваюцца кантрасты перападу сутачных тэмператур. Значныя ваганні тэмператур назіраюцца і на глебах рознага грануламетрычнага саставу.

Галоўная задача рэгулявання тэмпературы глебы — стварэнне спрыяльных умоў для росту і развіцця раслін. Рэгуляваць тэмпературу глебы можна агратэхнічнымі, аграмеліярацыйнымі, аграметэаралагічнымі і іншымі сродкамі.

Павелічэнне вільготнасці глебы палівам, або арашэннем, зніжае тэмпературу ў выніку страты цяпла на награванне і выпарэнне вады. Ранневеснавое баранаванне і рыхленне паскараюць праграванне глебы. Пасеў і пасадка ў грабяні змяншае вільготнасць глебы і садзейнічае лепшаму яе праграванню.

Полеахоўныя лясныя палосы зніжаюць скорасць ветра, змяншаюць выпарэнне глебавай вільгаці і тым самым уплываюць на тэмпературу глебы. Укрыванне паверхні глебы матэрыяламі рознага колеру (мульчыраванне) можа павялічваць або памяншаць яе награванне. Дымавыя завесы зніжаюць выпраменьванне цяпла з глебы і папярэджваюць расліны ад замаразкаў. Снегазатрыманнем можна захоўваць азімыя культуры ад уздзеяння нізкіх тэмператур, памяншаць прамярзанне глебы і тым самым павышаць ураджайнасць сельскагаспадарчых культур.

Спрыяльны цеплавы рэжым для цеплалюбівых культур можна ўтварыць размяшчэннем іх на паўднёвых схілах, якія лепш праграюцца сонцам, а ў агародніцтве прымяняюць біялагічны, вадзяны, электрычны і іншыя віды абагрэву.

2.6. УРАДЛІВАСЦЬ ГЛЕБЫ

Значэнне глебы як асноўнага сродку сельскагаспадарчай вытворчасці вызначаецца яе галоўнай уласцівасцю — урадлівасцю.

Урадлівасць — гэта асаблівая ўласцівасць глебы, дзякуючы якой яна адрозніваецца ад мацярынскай пароды. Навуковае абгрунтаванне паняцця ўрадлівасці глебы належыць вялікаму вучонаму-глебазнаўцу В. Р. Вільямсу, які лічыў, што галоў-най якасцю адрознення глебы з'яўляецца здольнасць яе забяспечваць расліны вадой, цяплом, элементамі жыўлення і паветрам. Яна таксама павінна мець спрыяльную рэакцыю і не ўтрымліваць таксічных рэчываў.

Урадлівая глеба звычайна характарызуецца магутным гумусава-акумулятыўным гарызонтам, які здольны ўтрымліваць неабходную колькасць пажыўных для раслін рэчываў, дастатковы запас прадукцыйнай вільгаці, добрым злажэннем, якое забяспечвае спрыяльныя адносіны воднага, паветранага і цеплавога рэжымаў глебы. Урадлівасць глебы — адноснае паняцце і залежыць не толькі ад уласцівасцяў глебы, але і ад вырошчваемых культур. У сувязі з тым што розныя расліны неаднолькава адносяцца да фактараў урадлівасці глебы, то адна і тая ж глеба можа быць высокаўрадлівай для адной культуры і менш урадлівай для другой.

Адрозніваюць прыродную, штучную і эфектыўную ўрадлівасць глебы.

Прыродная ўрадлівасць — гэта ўласцівасць глебы, якая ўтварылася пад прыроднай расліннасцю пры натуральным працяканні глебаўтваральных працэсаў. Яна адносна мала змяняецца ў часе і з'яўляецца стабільнай велічынёй для дадзенага тыпу глебы. У той жа час розныя па паходжанню глебы характарызуюцца неаднолькавай урадлівасцю, напрыклад, папялістая і тарфяна-балотная глеба. Прыроднай урадлівасцю ў чыстым выглядзе практычна валодаюць толькі цалінныя землі.

Штучная ўрадлівасць утвараецца пры выкарыстанні апрацоўкі глебы, прымяненні ўгнаенняў, меліярацыі, вырошчванні розных раслін. Аднак гэты від урадлівасці неразрыўна звязаны з прыроднай урадлівасцю, так як ад яе ў многім залежыць эфектыўнасць мерапрыемстваў, напраўленых на павышэнне прадукцыйнасці зямель. Такім чынам, у выніку сельскагаспадарчага выкарыстання прыродная і штучная ўрадлівасць праяўляецца сумарна, у выглядзе так званай эфектыўнай урадлівасці.

Эфектыўная ўрадлівасць вымяраецца велічынёй ура-

джаю і ўяўляе сабой вынік уздзеяння чалавека на глебу ў пэўных сацыяльна-эканамічных умовах. Да асноўных фактараў, ад якіх залежыць эфектыўная ўрадлівасць, адносяць тэхнічны прагрэс і характар грамадска-эканамічных адносін.

Апрача гэтых відаў урадлівасці выдзяляюць таксама *адносную ўрадлівасць* — урадлівасць глебы ў адносінах да вызначанай групы або віду раслін. Гэта азначае, што адна і тая ж глеба можа быць урадлівай для адных раслін і мала ўрадлівай для другіх. Так, балотная глеба, напрыклад, высокаўрадлівая ў адносінах да балотных раслін, але на ёй не могуць расці стэпавыя расліны; кіслыя малагумусавыя папялістыя ўрадлівыя для лясной расліннасці, якая сама па сабе без асобых меліярацый не расце нават на багатых гумусам чарназёмах.

Фактары ўрадлівасці. Як спецыфічная ўласцівасць ўрадлівасць глебы фарміруецца ў працэсе ўтварэння самой глебы і вызначаецца не якой-небудзь адной або дзвюма ўласцівасцямі, напрыклад, утрыманнем гумусу, а ўсёй сукупнасцю ўласцівасцяў глебы. Пры гэтым уласцівасць глебы вызначаецца не толькі верхнім слоем, а значна залежыць ад будовы профілю, характара глебаўтваральнай пароды.

Маючы на ўвазе забеспячэнне раслін усімі фактарамі жыцця, да элементаў урадлівасці глебы патрэбна аднесці і ўвесь комплекс фізічных, біялагічных і хімічных уласцівасцяў глебы і іх гадавую дынаміку.

Грануламетрычны састаў. Ад яго залежыць цеплавы і водны рэжым, водна-паветраныя ўласцівасці і харчовы рэжым глебы. Лёгкія пясчаныя і супясчаныя глебы праграваюцца хутчэй за цяжкія. Таму іх адносяць да "цёплых" глебаў. Яны маюць высокую паветра- і водапранікальнасць. У іх хутка мінералізуюцца арганічныя рэшткі, а працэсы гуміфікацыі, наадварот, аслабленыя. Лёгкія глебы пры невялікім утрыманні гліністых часцінак маюць невялікія запасы элементаў жыўлення, нізкую паглынальную здольнасць.

Цяжкасуглінкавыя і гліністыя глебы, наадварот, павольней праграваюцца, яны "халодныя", слаба вода- і паветрапранікальныя, дрэнна паглынаюць атмасферныя ападкі. У перыяды сезоннага пераўвільгатнення ў іх не хапае паветра і развіваюцца глеевыя працэсы.

Лепшымі для большасці культурных раслін з'яўляюцца суглiністыя глебы.

Структурнасць і водна-фізічныя ўласцівасці. Шчыльнасць глебы, яе фізічныя ўласцівасці і звязаныя з імі водны, паветраны, цеплавы і харчовы рэжымы, а значыць і ўраджай,

залежаць ад яе структурнасці. Бесструктурная глеба не можа забяспечыць аднячасова расліны паветрам і вадой. У чаргуючыяся вільготныя і сухія перыяды яе тонкія поры запоўнены вадой або паветрам. У структурных глебах у капілярных порах затрымліваецца вада, а наяўнасць буйных пор паміж структурнымі агрэгатамі забяспечвае газаабмен глебы з атмасферай. Для ўрадлівасці глебы вялікае значэнне мае размер структурных агрэгатаў і іх якасць – водатрываласць і поразнасць.

У агранамічных адносінах лепшай лічыцца камякавата-зярністая водатрывалая макраструктура.

Па выніках даследавання НДДПІГА, аптымальная шчыльнасць ворнага слоя суглінкавых глебаў для зерневых культур 1,1–1,3, а для бульбы 1,0–1,2 г/см^3, для супясчаных 1,2–1,5 г/см^3. Фактычная шчыльнасць значна большая.

Утрыманне арганічнага рэчыва. У арганічным рэчыве глебы ўтрымліваецца асноўная частка запасаў азоту, серы, фосфару. Элементы жыўлення, звязаныя з арганічным рэчывам, не вымываюцца з глебы і ў той жа час могуць паступова выкарыстоўвацца раслінамі. Арганічнае рэчыва глебы з'яўляецца крыніцай энергіі для мікраарганізмаў. Некаторыя арганічныя рэчывы могуць непасрэдна выкарыстоўвацца раслінамі і ўтрымліваюць стымулятары росту. З колькасцю і якасным саставам арганічнага рэчыва звязана ўтварэнне водатрывалай структуры і фарміраванне спрыяльных для раслін водна-фізічных і тэхналагічных уласцівасцяў глебы. Аптымальнае ўтрыманне гумусу ў мінеральных глебах Рэспублікі Беларусь складае па даследаваннях НДДПІГА 2,4%.

Біялагічная актыўнасць. Вызначаецца колькасцю, саставам і актыўнасцю глебавых мікраарганізмаў, якія непасрэдна ўдзельнічаюць у пераўтварэнні недаступных раслінам элементаў жыўлення глебы і раслінных рэшткаў у даступныя злучэнні. У біямасе адміраючых мікраарганізмаў утрымліваецца каля 12% азоту, 3% фосфару, 2,2% калію. Біялагічная актыўнасць глебы вызначае фіксацыю атмасфернага азоту і ўтварэнне вуглекіслаты, якая ўдзельнічае ў працэсах фотасінтэзу раслін.

Паглынальная здольнасць глебы. Яна таксама абумоўлівае жыццёва важныя для раслін уласцівасці глебы – яе харчовы рэжым, хімічныя і фізічныя ўласцівасці. Дзякуючы ёй элементы жыўлення ўтрымліваюцца глебай і менш вымываюцца ападкамі. Пры гэтым важнае значэнне мае ёмістасць паглынання глебы. Ад саставу паглынутых катыёнаў залежыць кіслотнасць глебы, яе дысперснасць, здольнасць да агрэгата-

2.5. Аптымальныя аграхімічныя паказчыкі глебаў РБ (па дадзеных НДДПГА)

Глебы	Аптымальная рэакцыя глебы	P_2O_5, мг/100 г глебы		K_2O, мг/100 г глебы	
		З перавагай			
		зерневых, траў, ільну	караняплодаў, гароднінных, кукурузы	зерневых, траў, ільну	караняплодаў, гароднінных, кукурузы
Дзірванова-папялістыя:					
пясчаныя	5,3–5,8	20–30	25–35	20–30	25–35
супясчаныя	5,5–6,2	15–25	20–30	20–25	20–30
сугліністыя	5,5–6,7	10–15	15–20	10–15	14–20
Тарфяна-балотныя	5,0–5,3	50–80		50–70	
Мінеральныя глебы сенакосаў і пашаў	5,8–6,2	12–20		10–20	

вання, устойлівасць ГПК да разбураючага ўздзеяння вады ў працэсе глебаўтварэння. Паглынуты вадарод, алюміній зніжаюць здольнасць глебы ўтрымліваць і замацоўваць гумусавыя рэчывы.

Насычанасць паглынальнага комплексу кальцыем, наадварот, забяспечвае раслінам спрыяльную, блізкую да нейтральнай рэакцыю глебы, папярэджвае яе паглынальны комплекс ад разбурэння, садзейнічае агрэгатаванню глебы, замацаванню ў ёй гумусу.

У залежнасці ад грануламетрычнага саставу глебы і відаў вырошчваемых культур залежаць і аптымальныя аграхімічныя паказчыкі глебы (табл. 2.5).

Глава 3. ГЛЕБЫ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ І ІХ ХАРАКТАРЫСТЫКА

3.1. КЛАСІФІКАЦЫЯ ГЛЕБЫ

У прыродзе існуюць разнастайныя глебы. Вывучэнне іх і рацыянальнае выкарыстанне магчыма толькі на аснове іх дакладнай класіфікацыі. Класіфікацыя — гэта размеркаванне глебы ў групы па сходных прыметах. Найбольш натуральнай асновай групавання глебы з'яўляецца генезіс, г.зн. паходжанне і ўтварэнне глебы ў канкрэтных прыродных умовах. Пабудаваная на гэтым прынцыпе класіфікацыя называецца генетычнай. Распрацоўка класіфікацыі глебы і яе генетычнае абгрунтаванне з'яўляюцца галоўнымі пытаннямі глебазнаў-

ства, чым і тлумачыцца праяўленне пастаяннага інтарэсу навукоўцаў да гэтых праблем.

Першая навуковая класіфікацыя глебы была распрацавана В. В. Дакучаевым. Ён разглядаў глебу як асобнае прыроднае цела, уласцівасці якога вызначаюцца сукупнасцю ўмоў паходжання, або генезісу.

Асноўнай адзінкай сучаснай класіфікацыі глебы з'яўляецца генетычны глебавы тып, які аб'ядноўвае вялікую групу глебы па аднатыповасці працэсаў паступлення арганічных рэчываў і іх пераўтварэння, працэсаў разбурэння мінеральнай масы і сінтэзу новаўтварэнняў, сходным характары міграцыі і акумуляцыі рэчываў, аднатыповасці будовы глебавага профілю і г.д.

Кожны глебавы тып падзяляецца на больш дробныя адзінкі: падтып, род, від, разнавіднасць і разрад.

Распаўсюджванне глебы на зямным шары падпарадкоўваецца закону гарызантальнай, або шыротнай, занальнасці. Сутнасць закону, сфармуляванага В. В. Дакучаевым, заключаецца ў тым, што занальнасць сукупнасці фактараў глебаўтварэння цягне за сабой і занальнае размеркаванне глебы на мацерыках зямнога шара. Пры руху з поўначы на поўдзень глебавыя зоны змяняюцца ў наступнай паслядоўнасці:

1) арктычная, у якой распаўсюджаны пераважна арктычныя, тундрава-глеевыя і горна-тундравыя глебы;

2) таежна-лясная, найбольш прадстаўленая папялістымі, дзірванова-папялістымі і балотнымі глебамі;

3) лесастэпавая, з шэрымі, цёмна-шэрыміляснымі глебамі;

4) стэпавая, з рознымі чарназёмнымі глебамі;

5) сухіх стэпаў, паўпустынь і пустынь з каштанавымі, бурымі, шэразёмнымі глебамі;

6) субтрапічныя і паўсубтрапічныя глебы з пераважнай большасцю чырваназёмаў і жаўтазёмаў.

Найбольшае распаўсюджванне маюць *глебы таежна-лясной зоны,* у састаў якой уваходзіць і тэрыторыя Рэспублікі Беларусь. Разгледзім больш падрабязна прыродныя ўмовы і глебаўтваральныя працэсы ў таежна-ляснай зоне.

Клімат таежна-лясной зоны ўмерана халодны і вільготны. Сярэдняя гадавая тэмпература паветра мяняецца ад +4 да −10°С. Працягласць цёплага перыяду з тэмпературай больш 5°С складае ў гэтай зоне 120−180 дзён. Сярэдняя гадавая колькасць ападкаў 425−617 мм. Выпаральнасць на большай частцы зоны дасягае 70−90% колькасці выпаўшых ападкаў.

Рэльеф у большасці раўнінны з шматлікімі ўзвышшамі і ўзгоркамі марэнна-ледавіковага паходжання.

Глебаўтваральныя пароды маюць living розна паходжанне і адрозніваюцца як па мінералагічнаму саставу, так і па генезісе. Найбольшае распаўсюджанне маюць адкладанні ледавіковага перыяду, якія прадстаўлены валуннымі пясчаністымі глінамі, суглінкамі і супескамі. Значнае месца сярод парадаў зоны займаюць і безвалунныя покрыўныя і лесападобныя суглінкі, сустракаюцца алювіяльныя наносы па далінах рэк.

Расліннасць гэтай зоны прадстаўлена лясной, лугавой і балотнай фармацыямі. Найбольшую прастору займаюць хвойныя, ліставыя і змешаныя лясы. У паўночнай частцы пераважаюць хвойныя, у паўднёвай — змешаныя і толькі на паўднёвым захадзе і ўсходзе сустракаюцца хвойна-шыракалістыя лясы і дубровы. Плошча балот у гэтым кірунку значна скарачаецца.

3.2. ГЛЕБАЎТВАРАЛЬНЫЯ ПРАЦЭСЫ Ў ТАЕЖНА-ЛЯСНОЙ ЗОНЕ

Глебавае покрыва таежна-лясной зоны ў асноўным фарміруецца пад уздзеяннем папялістага, дзірвановага і балотнага працэсаў глебаўтварэння, кожны з якіх працякае ў чыстым выглядзе або накладваецца адзін на другі.

Папялісты глебаўтваральны працэс. Развіваецца звычайна пад полагам самкнутага хвойнага лесу, дзе травяністая расліннасць адсутнічае, а паверхня глебы пакрыта лясной падсцілкай з мохавым покрывам. Глебаўтваральныя пароды часцей прадстаўлены бескарбанатнымі марэнавымі пародамі. Працэс працякае ва ўмовах прамыўнога воднага рэжыму. Усё гэта ўтварае спрыяльныя ўмовы, з аднаго боку, для інтэнсіўнага разбурэння арганічных рэчываў, а з другога — для вымывання з глебы ўтвораных розных злучэнняў. Пры штогоднім адміранні часткі дрэвавай і мохавай расліннасці на паверхні глебы назапашваюцца раслінныя рэшткі з малым утрыманнем пажыўных элементаў. У выніку раскладання (галоўным чынам грыбной мікрафлорай) утвараюцца ў асноўным нізкамалекулярныя, растваральныя ў вадзе арганічныя кіслоты (фульвакіслоты). Перамяшчаючыся з ападкамі ўніз па профілю, яны ўзмацняюць працэс растварэння і вынасу з яе пажыўных рэчываў, г.зн. выклікаюць папялістасць глебы з самага верху, непасрэдна пад падсцілкай. Глебавы раствор становіцца кіслым. Глебавы паглынальны комплекс страчвае ўстойлівасць супраць разбуральнага і размывальнага дзеяння

вады. Мінеральная частка глебы, за выключэннем кварцу, значна пераўтвараецца. Разбураюцца і вымываюцца другасныя мінералы, якія ў выглядзе калоідаў і суспензій выносяцца ў ніжнія гарызонты. З вынасам з верхніх гарызонтаў арганічных і минеральных калоідаў у глебе павялічваецца ўтрыманне нераствaральнага кварцу, які надае верхнім слаям глебы светла-шэрую (пад колер попелу) афарбоўку. Адгэтуль і паходзіць назва гарызонта "папялісты", які з'яўляецца характэрнай часткай глебы гэтага тыпу.

Такім чынам, самай істотнай асаблівасцю папялістаўтваральнага працэсу з'яўляецца разбурэнне пад уздзеяннем арганічных кіслот першасных і другасных мінералаў і вымыванне ва ўмовах прамыўнога воднага рэжыму прадуктаў іх распаду з верхніх гарызонтаў у ніжнія.

У выніку праяўлення папялістага працэсу фарміруюцца глебы, профіль якіх складаецца з падсцілкі (A_0), папялістага (A_2) і абагачанага амоніем, жалезам і гумусам ілювіяльнага (B) гарызонтаў. Усе яны аб'ядноўваюцца ў адзін тып папялістай глебы. Па ступені праяўлення папялістаўтваральнага працэсу яна падзяляецца на слабапапялістыя, сярэднепапялістыя і моцнапапялістыя віды. Па глыбіні папялістасці выдзяляюць паверхнепапялістыя (да 5 см), дробнапапялістыя (да 20 см), неглыбокапапялістыя (да 30 см) і глыбокапапялістыя (больш 30 см).

Папялістыя глебы характарызуюцца невысокай прыроднай урадлівасцю. Яны мала ўтрымліваюць гумусу, маюць кіслую рэакцыю асяроддзя, слаба забяспечаны пажыўнымі рэчывамі. У сельскагаспадарчай вытворчасці іх няма, часцей сустракаюцца ў лясах.

Дзірвановы глебаўтваральны працэс. У прыродных умовах папялістаўтваральны працэс працякае, чаргуючыся з дзірвановым або адначасова з ім. Глебы, якія фарміруюцца пад уздзеяннем дзірвановага працэсу, называюцца дзірвановымі.

Дзірвановыя глебы пад лугавой раслiннасцю ўтвараюцца на розных мацярынскіх пародах, а пад травяністымі лясамі — толькі на пародах, багатых карбанатнымі і сілікатнымі формамі вапны. Асаблівасцю дзірвановага глебаўтваральнага працэсу з'яўляецца назапашванне гумусу, мінеральных прадуктаў глебаўтварэння і ўтварэнне водатрывалай структуры ў верхняй частцы глебавага профілю. Травяністая расліннасць, дастаючы элементы жыўлення з тоўшчы глебы, замацоўвае іх у верхніх гарызонтах у выглядзе арганічнага рэчыва. У выніку раскладання арганічных рэшткаў травяністых раслін,

якое ідзе з удзелам бактэрый, у глебе ўтвараюцца гумусавыя рэчывы, багатыя гумінавымі кіслотамі.

Ва ўмовах Рэспублікі Беларусь дзірвановы працэс глебаўтварэння развіваецца на карбанатных пародах, дзе ўтвараюцца дзірванова-карбанатныя глебы, а таксама на бескарбанатных звязных пародах, дзе ўтвараюцца дзірванова-папялістыя глебы. Як і папялістыя, дзірванова-папялістыя глебы фарміруюцца ў тых жа ўмовах клімату і рэльефу, але ў змешаных лясах з мохава-травяністай або травяністай раслiннасцю.

Па ступені праяўлення дзірвановага і папялістага працэсаў сярод іх выдзяляюць наступныя віды: слаба — ($A_1 < 10$ см), сярэдне — ($A_1 = 10-15$ см) і глыбокадзірвановыя ($A_1 > 15$ см) і паверхнева-папялістыя ($A_2 < 10$ см), дробнапапялістыя ($A_2 = 10-20$ см), неглыбокапапялістыя ($A_2 = 20-30$ см), глыбокапапялістыя ($A_2 > 30$ см) глебы.

Балотны працэс глебаўтварэння. Узнікненне і развіццё балотнай глебы звязана ў першую чаргу з лішкавай увільготненасцю глебы, абумоўленай рознымі прычынамі. Так, скапленню атмасфернай вільгаці на паверхні часцей за ўсё садзейнічае: паніжэнне мясцовасці, дрэнная водапранікальнасць глебаўтваральных парод і перавага сярэднегадавой колькасці ападкаў над выпарэннем. Блізкае заляганне грунтавых вод або выхад іх на паверхню таксама садзейнічае працэсу забалочвання.

Балотны працэс характарызуецца назапашваннем торфу на паверхні глебы і агляеннем яе мінеральнай часткі. На лішкава ўвільготненых глебах пасяляецца вільгацелюбівая расліннасць, здольная затрымліваць і назапашваць вільгаць (сфагнавыя мхі, зязюлін лён і інш.). Пры пераўвільгатненні ў глебе ўтрымліваецца мала паветра, што ўплывае на скарачэнне мікраарганізмаў, асабліва аэробных бактэрый. У гэтых умовах раслінныя рэшткі раскладаюцца вельмі павольна і таму частка з іх застаецца ў паўразбураным стане. Паступова на паверхні забалочвальнай глебы ўтвараецца торф.

Торф — гэта комплекс прадуктаў раскладання раслін у выглядзе рэштак раслінных тканак, розных прамежкавых прадуктаў гніення раслін, гумусавых і мінеральных рэчываў.

Асаблівасцю балотнага глебаўтварэння з'яўляецца развіццё глеевага працэсу ў мінеральнай тоўшчы глебы. Агляенне звязана з аднаўленнем у анаэробных умовах мінеральных злучэнняў, галоўным чынам — жалеза і марганцу. Глеевы гарызонт мае шызую і зялёную афарбоўку, часам з плямамі охрыстага колеру.

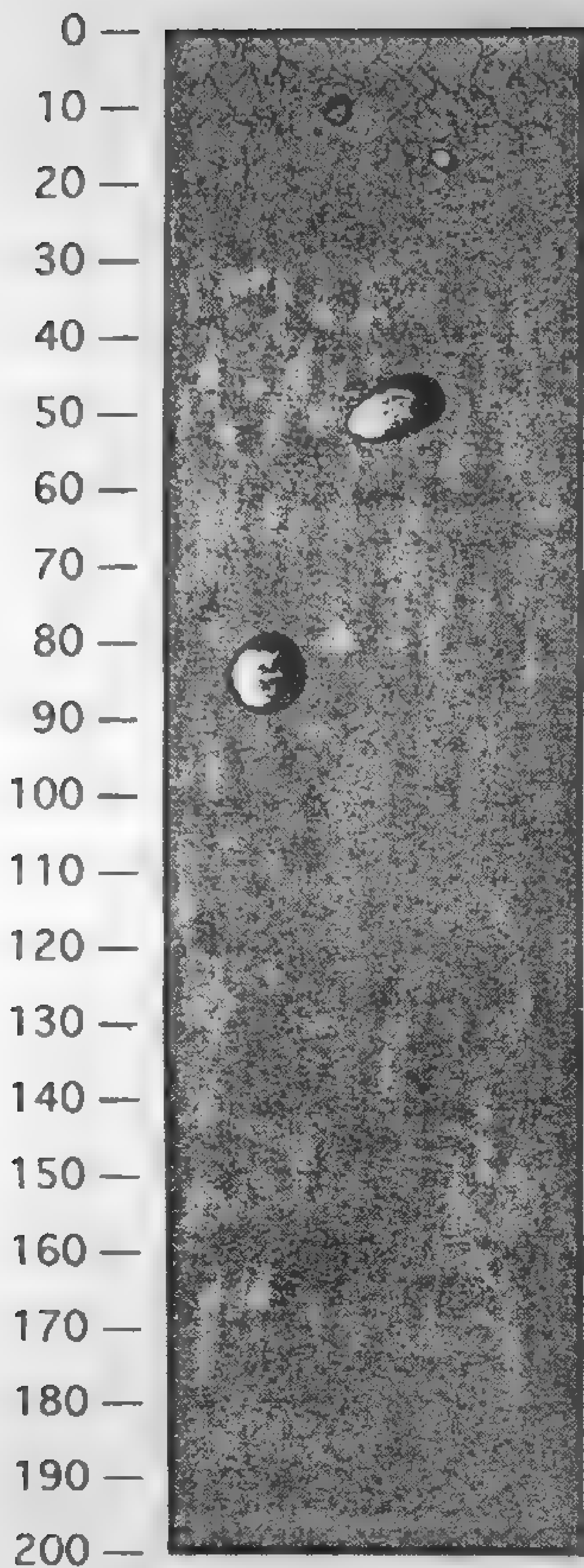
Састаў, уласцівасці і распаўсюджванне. Навуковыя даследаванні паказваюць,* што глебавы покрыў Рэспублікі Беларусь даволі складаны. Ён адлюстроўвае стракатасць прыродных умоў глебаўтварэння. Усяго на тэрыторыі выдзелена 11 тыпаў глебы, якія ў залежнасці ад ступені праяўлення глебаўтваральных працэсаў, іх узаемадзеяння, генезісу глебаўтваральных парод і характару іх будовы падзяляюцца на вялікую колькасць падтыпаў, родаў, відаў і разнавіднасцяў. Пад уплывам працэсаў глебаўтварэння сфарміраваліся дзірванова-карбанатныя, бурыя лясныя, дзірванова-папялістыя, папялістыя, дзірванова-папялістыя забалочаныя, папяліста-балотныя, дзірванова-глеевыя, тарфяна-балотныя нізавыя, тарфяна-балотныя верхавыя, пойменныя, дзірванова-глеевыя і тарфяна-балотныя тыпы глебы.

Дзірванова-карбанатныя глебы займаюць 0,2% плошчы ворных зямель рэспублікі. Распаўсюджаны звычайна невялікімі ўчасткамі ў розных частках Беларусі.

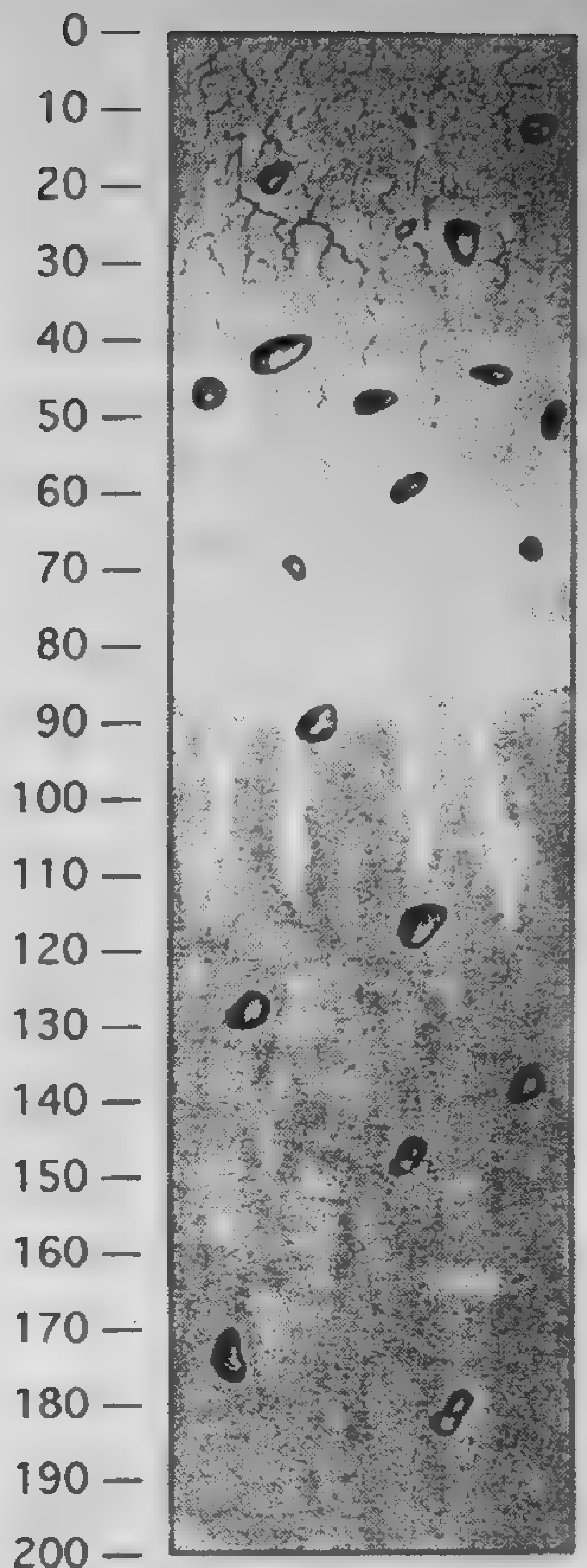
Выкарыстоўваюцца ў асноўным пад ворыва. Развіваюцца на карбанатных пародах або пры неглыбокім іх заляганні ў аўтаморфных умовах увільгатнення пад дзейнасцю травяністай расліннасці. Генетычны профіль неасвоенай дзірванова-карбанатнай глебы складаецца з падсцілкі (A_0) магутнасцю 2—7 см, гумусавага (дзірвановага) гарызонта (A_1) шэрага або цёмна-шэрага колеру, які ўтрымлівае шмат гумусу і валодае камякавата-зярністай агранамічна каштоўнай структурай. Ніжэй гумусавага гарызонта залягае пераходны гарызонт (B) бурага або цёмна-бурага колеру, які паступова пераходзіць у глебаўтвараючую (мацярынскую) пароду (C). Пры асваенні гэтай глебы пад ворыва ў іх профілі замест гарызонтаў A_0 і A_1 выдзяляецца гарызонт $A_в$ або $A_вA_1$.

Магутнасць гарызонта A_1 звычайна больш за 25 см. Ён утрымлівае больш 5% гумусу, валодае агранамічна каштоўнай зярніста-камякаватай структурай, мае высокую ступень насычанасці асновамі. Рэакцыя асяроддзя гумусавага гарызонта нейтральная або шчолачная з ускіпаннем у гарызонтах B і C. Дзякуючы высокаму ўтрыманню кальцыю ў глебаўтваральнай пародзе прадукты разлажэння раслінных рэшткаў у дзірванова-карбанатнай глебе нейтралізуюцца, не даючы развівацца папялістаму працэсу. Арганічнае рэчыва замацоўваецца і назапашваецца ў гарызонце A_1, які звычайна добра выяўлены. Па ўтрыманню глею і хімічных уласцівасцях

* Выкарыстана з кнігі "Оценка плодородия почв Белоруссии", 1989 г.



3.1. Дзірванова-карбанатная глеба, якая развіваецца на карбанатных марэнных глінах.



3.2. Бурая лясная глеба, якая развіваецца на рыхлым супеску. Супесак падсцілаецца з глыбіні 83 см марэнным суглінкам.

генетычны профіль гэтай глебы недыферэнцыраваны або дыферэнцыраваны вельмі слаба (мал. 3.1). Сярод дзірванова-карбанатнай глебы вылучаны тры падтыпы: дзірванова-карбанатныя тыпічныя, дзірванова-карбанатныя вышчалачаныя, дзірванова-карбанатныя абпопеленыя. У залежнасці ад утры-

мання гумусу і магутнасці гарызонта A_1 выдзяляюць сем відаў дзірванова-карбанатнай глебы: перагнойная (гумусу больш за 12%), шматгумусная (5—12%), сярэднягумусная (3—5%), малагумусная (менш за 3%), маламагутная (менш за 20 см), сярэднемагутная (20—30 см), магутная (больш за 30 см). Глебы данага тыпу валодаюць высокай прыроднай урадлівасцю. Пры адпаведнай агратэхніцы на іх гаспадаркі рэспублікі атрымліваюць высокія ўстойлівыя ўраджаі сельскагаспадарчых культур. Па банітыровачнай шкале сугліністыя варыянты гэтых глебаў ацэньваюцца ў 70—100 балаў. Для павышэння іх урадлівасці неабходна ўносіць мінеральныя ўгнаенні і перш за ўсё — калійныя, марганец- і борутрымліваючыя.

Бурыя лясныя глебы займаюць найбольш павышаныя месцы рэльефу і развіваюцца ў асноўным на астаткава карбанатных і рыхлых мінералагічна багатых пародах пад дубова-яловымі, дубова-грабавымі, дубовымі і ялова-дубовымі лясамі. Параўнальна добрая прагравальнасць глебы, вільготнасць клімату рэспублікі і паліміктавасць глебаўтваральных пародаў садзейнічае высокай інтэнсіўнасці біялагічнага кругазвароту рэчываў і актыўнаму развіццю працэсаў разбурэння першасных мінералаў, метамарфічнаму аглінаванню ўсяго профілю, а гэта значыць утварэнню і накапленню другасных гліністых мінералаў на месцы першасных у выніку біяхімічных рэакцый, другаснага сінтэзу з прадуктаў мінералізацыі раслінных рэшткаў. Генетычны профіль бурых лясных глеб характарызуецца бураватасцю ўсіх гарызонтаў, сярод якіх выдзяляюцца A_o (лясная падсцілка), A_0 (грубагумасавы перагнойны гарызонт), A_1 (гумусавы гарызонт), В (пераходны да пароды метамарфічны гарызонт), С (мацярынская парода). Бурая афарбоўка зверху ўніз паступова слабее. Па характару размеркавання глею і хімічных элементаў профіль гэтай глебы не адрозніваецца і выглядае манатонна (мал. 3.2). Для бурай лясной глебы характэрна адносна высокае ўтрыманне гумусу ў верхняй частцы профілю, слабакіслая або кіслая рэакцыя.

Згодна з класіфікацыяй глебы РБ, сярод тыпу бурых лясных вылучаюцца два падтыпы — астаткава карбанатныя і кіслыя, якія ў залежнасці ад характару глебаўтваральных пародаў падзяляюцца на роды, а па магутнасці гумусавага гарызонта і ўтрыманню гумусу — на віды глебы.

Плошча, якую займаюць бурыя лясныя глебы, не выяўлена, так як у класіфікацыі глебы на тэрыторыі рэспублікі раней яны не вылучаліся. Аднак на аснове апошніх работ па вывучэнню генезісу глебы рэспублікі яны былі вылучаны ў

класіфікацыйным спісе і, такім чынам, з'явіліся на картах калгасаў, саўгасаў і лясгасаў пры другім туры глебавых даследаванняў. Дадзеныя абагульненні гэтых матэрыялаў паказваюць, што бурыя лясныя глебы на тэрыторыі РБ, як і дзірванова-карбанатныя, займаюць невялікую плошчу. Знаходзяцца ў асноўным пад лесам. Невялікая частка гэтай глебы выкарыстоўваецца пад ворыва. Для павышэння ўрадлівасці гэтай глебы неабходна праводзіць мерапрыемствы па ўтварэнню магутнага, добра акультуранага ворнага гарызонта шляхам прыворвання ніжэйшага гарызонта з адначасовым прымяненнем дастатковай колькасці арганічных і мінеральных угнаенняў, правядзеннем вапнавання. Згодна з банітыровачнай шкалой, яны ацэньваюцца ў 36—45 балаў.

П底ялістыя глебы фарміруюцца на добра дрэнаваных водараздзельных участках рэльефу, складзеных безкарбанатнымі рыхлымі пясчанымі пародамі, пад хвойнымі лясамі з мохавым або лішайнікава-мохавым наземным покрывам. У сувязі з гэтым пры штогадовым адміранні часткі драўніннай і мохавай расліннасці на паверхні глебы назапашваюцца раслінныя рэшткі, якія мала ўтрымліваюць попельных элементаў і азоту. Пры раскладанні яны здольны ўтвараць нізкамалекулярныя растваральныя ў вадзе арганічныя кіслоты, якія, перамешваючыся з сыходнымі токамі вільгаці па профілю, вызываюць абпапяленне глебы з самага верху, непасрэдна пад посцілам.

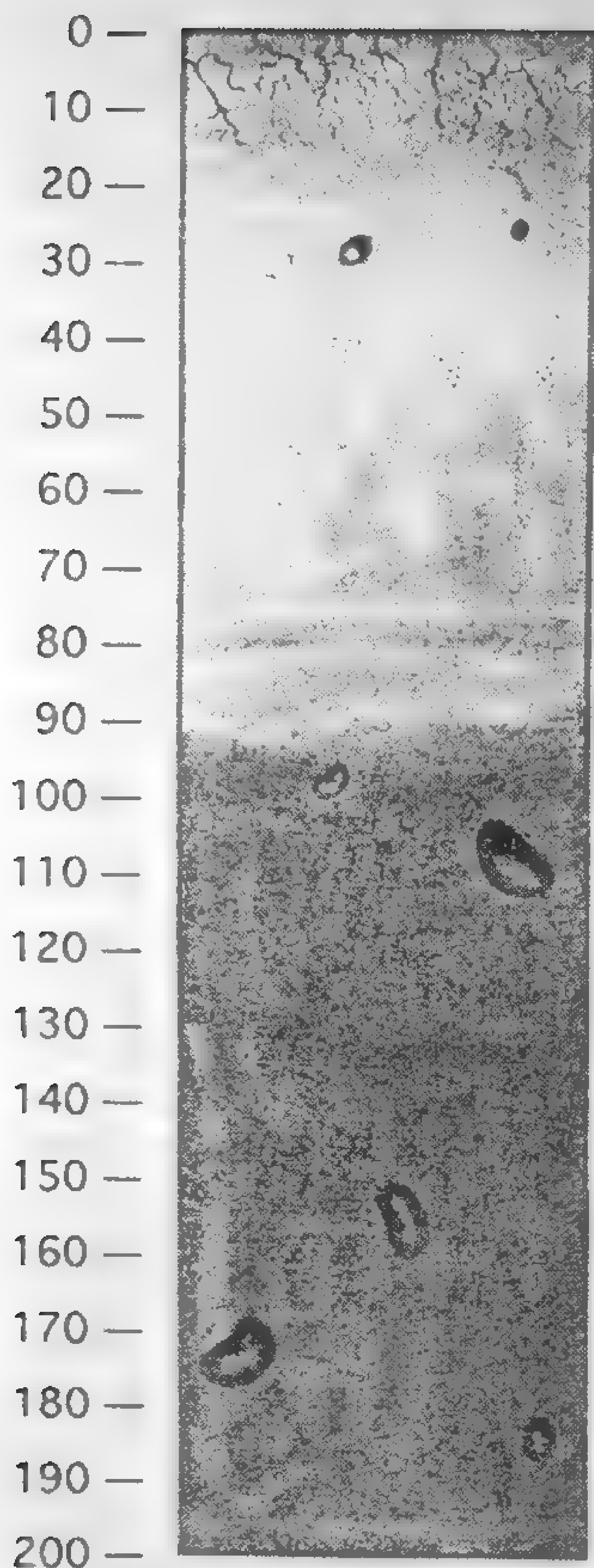
У выніку гэтага фарміруюцца глебы, профіль якіх складаецца з подсцілу (A_0), папялістага (A_2) і абагачанага жалезам, амоніем і гумусам ілювіяльнага (B) гарызонтаў. Іншы раз пад подсцілам можна заўважыць невялікую (1—2 см), вельмі ўзбагачаную арганічнымі рэшткамі праслойку ў выглядзе A_0A_1 магутнасцю да 3 см. Па ступені праяўлення попелаўтваральнага працэсу папялістыя глебы падзяляюцца на слабапапялістыя, сярэднепапялістыя і моцнапапялістыя, а па глыбіні абпапялення — на паверхневапапялістыя (да 5 см), дробнапапялістыя (да 20 см), неглыбокапапялістыя (да 30 см), глыбокапапялістыя (больш за 30 см).

Глебы гэтага тыпу сустракаюцца на ўсёй тэрыторыі рэспублікі, аднак найбольш шырока яны распаўсюджаны ў паўднёвай і паўднёва-заходняй яе частцы. Пры буйнамаштабных глебава-геабатанічных даследаваннях яны вылучаліся разам з дзірванова-папялістымі, а таму займаемая імі плошча не падлічана, што не дазволіла ацаніць іх пры выкананні банітыровачных работ. Папялістыя глебы РБ характарызуюцца вельмі нізкай прыроднай урадлівасцю. Яны мала ўтрым-

ліваюць гумусу, маюць кіслую рэакцыю асяроддзя, слаба забяспечаны пажыўнымі рэчывамі. Заняты яны ў асноўным лясной расліннасцю. Пры выкарыстанні гэтай глебы ў сельскагаспадарчай вытворчасці неабходна праводзіць іх акультурванне шляхам унясення вялікіх доз арганічных угнаенняў, вапнавання, павелічэння магутнасці ворнага гарызонта, прымянення мінеральных угнаенняў, сідэрацыі.

Дзірванова-папялістыя глебы на тэрыторыі РБ маюць найбольшае распаўсюджванне і даволі вялікімі масівамі сустракаюцца ва ўсіх яе частках. Як і папялістыя, фарміруюцца яны ў тых жа ўмовах рэльефу і клімату, але на звязных бескарбанатных глебаўтваральных пародах пад лісцева-хвойнымі і хвойна-шыракалісцевымі лясамі з мохава-травяністым або травяністым наземным покрывам. Адносна багатыя па запасах элементаў жыўлення глебаўтваральныя пароды садзейнічаюць развіццю на іх параўнальна багатага расліннага покрыва з больш высокай біялагічнай прадукцыйнасцю, што ў канчатковым выніку абумовіла фарміраванне гумусавага гарызонта (A_1). У гэтым адно з галоўных адрозненняў дзірванова-папялістай глебы ад папялістай, так як наяўнасць гумусавага гарызонта моцна ўплывае на працякаючыя ў глебе працэсы і рэжымы. Ад папялістай глебы яны адрозніваюцца адсутнасцю магутнай падсцілкі, наяўнасцю добра выражанага гарызонта A_1, узбагачанага глеем і абедненага гумусам і жалезам ілювіяльнага гарызонта (В) (мал. 3.3). Па характару выражанасці генетычных гарызонтаў, праяўленню іншага спалучэння элементарных працэсаў глебаўтварэння сярод цалінных дзірванова-папялістых глеб выдзяляюцца падтыпы асабіста дзірванова-папялістых і дзірванова-палева-папялістых. Па ступені праяўлення дзірвановага і папялістага працэсаў сярод дзірванова-папялістых глеб выдзяляюцца слаба-, сярэдне- і моцнадзірвановыя, слаба-, сярэдне- і моцнапапялістыя віды.

Глебы гэтага тыпу ў прыродным стане характарызуюцца параўнальна невысокай урадлівасцю. Як і папялістыя, яны маюць кіслую рэакцыю, мала ўтрымліваюць пажыўных рэчываў і гумусу, хаця якасны састаў гумусу ў іх лепшы, чым у папялістых, і вышэй ступень насычанасці асновамі. Для павышэння ўрадлівасці дзірванова-папялістай глебы неабходна праводзіць вапнаванне, уносіць дастатковую колькасць арганічных і мінеральных угнаенняў. У той жа час такая глеба характарызуецца параўнальна аптымальнымі водна-фізічнымі ўласцівасцямі. Таму пасля паляпшэння аграхімічных уласцівасцяў яны здольны забяспечыць высокія ўраджаі. Урадлівасць дзірванова-папялістай глебы ў многім залежыць ад гра-



3.3. Дзірванова-папялістая глеба, якая развіваецца на лёгкім пылаватым суглінку. Суглінак падсцілаецца з глыбіні 93 см марэнным суглінкам з праслойкай пяску на кантакце

нуламетрычнага саставу глебаўтваральных парод, падсцілу і характару іх будовы. Вывучэнне прадукцыйнасці сельскагаспадарчых культур на розных глебах паказала, што найбольш урадлівымі з'яўляюцца суглiністыя і асабліва — пылавата-суглiністыя глебы, а таксама супясчаныя з подсцілам марэнай, якія характарызуюцца найбольш устойлівым водным рэжымам і параўнальна вялікімі запасамі пажыўных рэчываў. Таму згодна з прынятай у Беларусі банітыровачнай шкалой лёгка- і сярэднесуглiністыя глебы ў залежнасці ад глыбіні падсцілання марэнай ацэньваюцца ў 71—67 балаў; звязнасупясчаныя з подсцілам марэнным суглінкам — у 69—58 балаў. Указаныя глебы з'яўляюцца найбольш прыгоднымі для вырошчвання такіх высокапатрабавальных да ўмоў росту культур, як пшаніца, ячмень, лён, цукровыя буракі, гарох, люцэрна і г.д.

Дзірванова-папялістыя супясчаныя і пясчаныя глебы з подсцілам пяскамі, якія займаюць на тэрыторыі рэспублікі 29,2% ворыва, характарызуюцца вельмі малой вільгацяёмістасцю і невялікімі запасамі пажыўных рэчываў. Узровень урадлівасці такой глебы ацэньваецца ў 18—40 балаў. Прыгодна для вырошчвання менш патрабавальных да ўмоў росту культур (азімае жыта, лубін, бульба і інш.). Больш усяго

такая глеба распаўсюджана на тэрыторыі Брэсцкай і Гомельскай абласцей. Таму важнай умовай павышэння прадукцыйнасці глебы ў такіх раёнах з'яўляецца шырокае ўкараненне сідэрацыі і ўнясенне вялікіх доз арганічных угнаенняў.

Дзірванова-папялістыя забалочаныя глебы фарміруюцца ў месцах з цяжкім паверхневым стокам, што садзейнічае застою водаў атмасферных ападкаў на паверхні глебы і прыводзіць да ўтварэння ў яе профілі глеевых плямаў, палос і гарызонтаў. На лёгкіх пародах гэтыя глебы фарміруюцца пад уплывам грунтова-атмасфернага ўвільгатнення, калі верхнія гарызонты глебавага профілю ўвільгатняюцца атмасфернай вільгаццю, а ніжнія — за кошт мяккіх грунтавых водаў. У такіх умовах верхняя граніца капілярнай каймы з'яўляецца свайго роду водаўпорам для атмасфернай вільгаці.

Закісныя формы жалеза ўтрымліваюцца ў верхніх генетычных гарызонтах дзірванова-папялістай забалочанай глебы і ў перыяд абсыхання яны акісляюцца і ўтвараюць іржава-охрыстыя плямы, канкрэцыі ў зерні. Асабліва гэта характэрна для забалочанай глебы, якая развіваецца на лёгкіх пародах. Профіль дзірванова-папялістай забалочанай глебы складаецца з гарызонтаў A_0 — A_1 — A_2g — Bg(BDg) — Cg(Dg). У параўнанні з аўтаморфнымі гэтыя глебы маюць больш рэзкую элювіяльна-ілювіяльную дыферэнцыяцыю профілю па глею і валавому хімічнаму саставу.

У цэлым па рэспубліцы вышэйназваныя глебы распаўсюджаны даволі шырока. Часцей за ўсё яны сустракаюцца ў Віцебскай вобласці і характарызуюцца перавагай слабавадапранікальнай сярэдне- і цяжкасуглiністай глебы. Шмат такой глебы ў Брэсцкай і Гомельскай абласцях. Там яна характарызуецца выраўненасцю рэльефу і параўнальна неглыбокім заляганнем мяккіх грунтавых водаў. Сустракаецца такая глеба таксама і ў другіх абласцях рэспублікі звычайна невялікімі ўчасткамі сярод дзірванова-папялістай глебы.

Згодна з прынятай у РБ класіфікацыяй глебы, па ступені забалочанасці вылучаецца слабаглеяватая (часова лішкава ўвільготненая), глеяватая і глеевая. Кожная з іх мае выразна выражаныя дыягнастычныя прыметы, па якіх выдзяляецца іх картаграфаванне ў палявых умовах. Дзірванова-папялістая слабаглеяватая глеба перыядычна знаходзіцца ў стане поўнага насычэння вільгаццю, таму яна адрозніваецца наяўнасцю ў генетычным профілі галоўным чынам іржава-охрыстых плям. Глеяватыя глебы характарызуюцца тым, што плямы агляення маюцца амаль па ўсяму генетычнаму профілю і асабліва ў верхняй яго частцы. Для глеевай глебы характэрна наяўнасць суцэльнага глеевага гарызонта, які залягае непасрэдна пад гумусавым.

У прыродным стане дзірванова-папялістыя забалочаныя глебы маюць яшчэ больш высокую кіслотнасць, чым дзірванова-папялістыя аўтаморфныя. Яны звычайна вельмі слаба забяспечаны фосфарам і каліем, але гумусу ўтрымліваюць значна больш, чым аўтаморфныя. Гэта глеба мае нездавальняючыя агравытворчыя ўласцівасці, таму што ў вясенне-асенні перыяд звычайна знаходзіцца ў стане поўнага насычэння вільгаццю. Азімыя культуры звычайна вымакаюць на ёй, а пасеў яравых некалькі зацягваецца, бо такая глеба паспявае на 7 – 10 дзён пазней у параўнанні з аўтаморфнымі. Усё гэта зніжае якасць глебы, што неабходна ўлічваць пры пабудове баніціровачнай шкалы.

У сельскагаспадарчай вытворчасці значная частка дзірванова-забалочанай глебы выкарыстоўваецца пад прыроднымі кармавымі ўгоддзямі, але асноўная плошча – усё ж пад ворнымі землямі, для павышэння прадукцыйнасці якіх неабходна перш за ўсё рэгуляваць водна-паветраны рэжым. Яны таксама патрабуюць вапнавання і прымянення дастатковай колькасці ўгнаенняў.

Балотна-папялістая глеба фарміруецца пад уплывам папялістага і балотнага працэсаў глебаўтварэння, якія праяўляюцца на рыхлых мінералагічна-бедных пясках ва ўмовах паніжанага рэльефу з блізкім заляганнем мяккіх грунтавых водаў. Па марфалагічнай будове адрозніваецца ад папярэдніх наяўнасцю тарфяністага гарызонта (АтАо), яскрава выражанага папялістага (A_2) і ілювіяльна-гумусавага (Bh) гарызонтаў. Для гэтай глебы характэрна яшчэ больш кіслая рэакцыя ўсіх генетычных гарызонтаў, меншая насычанасць іх асновамі. Яны адрозніваюцца рэзкім памяншэннем утрымання агульнага гумусу ў папялістым гарызонце ў параўнанні з гарызонтам A_1A_o і значным павелічэннем у гарызонце B_1, накапленнем грубага гумусу і слабай яго мінералізацыяй ($C : N > 20$). У верхніх гарызонтах пераважаюць фракцыі гумінавых кіслот над фульвавымі, якія затым рэзка ўзрастаюць у гарызонце В, тады як гумінавыя рэзка падаюць. Іх падзолісты гарызонт узбагачаны крэменязёмам (SiO_2) і вельмі бедны паўтарачнымі вокісламі (Fe_2O_3 і Al_2O_3). Для глеевых гарызонтаў характэрна назапашванне рухомых формаў жалеза.

Разглядаемыя глебы шырока распаўсюджаны ў цэнтральнай і асабліва ў паўднёвай частках рэспублікі, хаця займаемая імі плошча на сучасны час не падлічана, так як пры буйнамаштабных глебавых даследаваннях яны на картах не адлюстроўваліся. Выкарыстоўваюцца ў асноўным пад лясамі, для росту якіх з'яўляюцца найбольш прыгоднымі. Пры асваенні

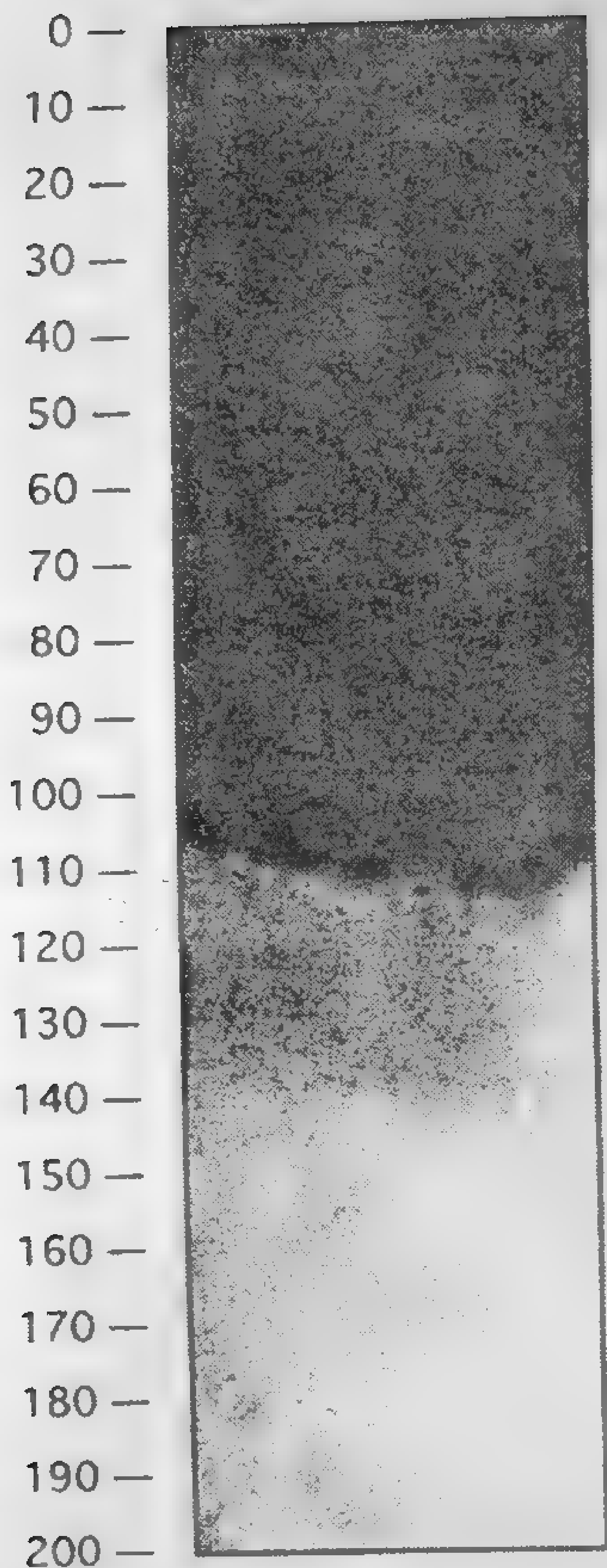
пад сельскагаспадарчыя ўгоддзі неабходна перш за ўсё праводзіць асушальную меліярацыю, вапнаванне і ўносіць вялікія дозы арганічных і мінеральных угнаенняў.

Дзірванова-глеевыя глебы на тэрыторыі РБ развіваюцца ў паніжаных месцах, дзе неглыбока ад паверхні залягаюць жорсткія грунтавыя воды, а таксама ў далінах рэк пад уплывам паводкавых вод. Генетычны профіль гэтай глебы фарміруецца пад уплывам дзірвановага і балотнага працэсаў глебаўтварэння. Мае наступную будову: A_0 (дзірван), A_1 (гумусавы аглеены гарызонт), B (ілювіяльны аглеены гарызонт), C (аглееная глебаўтваральная парода). Іншы раз пры ўзмацненні гідрамарфізму гарызонт B можа адсутнічаць. Па ступені пераўвільгатнення характарызуемыя глебы падзяляюцца на глеевыя, глееватыя і слабаглееватыя (часова лішкава ўвільготненыя).

Уласцівасці вышэйназваных глеб моцна залежаць ад хімізму грунтавых водаў, якія абумоўліваюць фарміраванне іх карбанатных або жалезістых варыянтаў. У асноўным яны маюць блізкую да нейтральнай рэакцыю (pH у KCl 5,5 – 6,5), высокую ступень насычанасці асновамі (75 – 95%) і значнае ўтрыманне гумусу (да 6% і больш). Усё гэта характарызуе іх як глебы з высокай патэнцыяльнай урадлівасцю, якая, аднак, можа быць выкарыстана толькі пасля рэгулявання воднага рэжыму шляхам закладкі дрэнажу. Пасля меліярацыі па ўзроўню ўрадлівасці яны не ўступаюць аўтаморфным дзірвановым і дзірванова-карбанатным глебам. З'яўляюцца прыгоднымі для вырошчвання высокапатрабавальных да глебавых умоў сельскагаспадарчых культур і траў. У неасушаным стане найбольш прыгоднымі з'яўляюцца для выкарыстання пад лугапашавыя ўгоддзі. У цэлым па рэспубліцы дзірванова-глеевыя глебы займаюць 9,3% абследаванай тэрыторыі. Найбольшае распаўсюджванне маюць у Брэсцкай і Гомельскай абласцях, невялікімі ўчасткамі сустракаюцца таксама ў цэнтральнай і паўночнай частках РБ.

Тарфяна-балотныя глебы ўтвараюцца пад уплывам балотнага працэсу глебаўтварэння, сутнасць якога ў накапленні ў глебе арганічнага рэчыва ў выглядзе торфу і агляенні мінеральнай часткі глебы. Адкладанне торфу сведчыць аб пачаўшымся працэсе балотаўтварэння, які суправаджаецца агляеннем пароды, што знаходзіцца пад торфам. Утварэнне торфу праходзіць у анаэробных умовах (недахопе кіслароду), пры якіх інтэнсіўнасць акісляльных працэсаў моцна змяншаецца і дзякуючы гэтаму мінералізацыя арганічных рэшткаў не ідзе да канца.

У залежнасці ад характару ўвільгатнення выдзяляюцца



3.4. Тарфяна-балотная нізіннага тыпу сярэднемагутная глеба, якая развіваецца на асакова-трысняговых, што пераходзяць у асакова-гіпнавыя тарфы.

нізінныя (эўтрофныя), верхавыя (алігатрофныя) і пераходныя (мезатрофныя) тарфянікі. Сярод іх на тэрыторыі РБ найбольшае распаўсюджванне (раён Палесся і ў цэнтральнай частцы рэспублікі) маюць нізінныя, якія займаюць больш за 78% плошчы арганагеннай глебы. Верхавыя і пераходныя тарфянікі развіваюцца ў асноўным на поўначы рэспублікі, дзе прымяркованы да водараздзельных участкаў, пакатых склонаў, другіх і трэціх надпойменных тэрасаў з глыбокім заляганнем грунтавых водаў. Балотныя нізінныя глебы фарміруюцца, як правіла, у паніжаных месцах водаразделаў, на старадаўне пойменных тэрасах і ў паніжэннях рачных далін з неглыбокім заляганнем жорсткіх грунтавых водаў. У залежнасці ад ступені праяўлення глебаўтваральнага працэсу выдзяляюцца чатыры падтыпы нізіннай тарфяна-балотнай глебы (нізінная абедненая тарфяна-глеевая, нізінная абедненая тарфяная, нізінная тыпічная тарфяна-глеевая, нізінная тыпічная тарфяная). Па ўтрыманню ў тарфяных глебах карбанатаў, водарастваральных солей, злучэнняў жалеза выдзяляецца *род глебы*, а па магутнасці арганагеннага гарызонта і ступені разлажэння торфу — *від глебы.*

Генетычны профіль нізінных тарфянікаў складаецца з гарызонтаў: A_0 — лясная падсцілка, або ачос; Т — тарфяны гарызонт з раздзяленнем у залежнасці ад ступені разлажэння

торфу на T_1, T_2, T_3 і г.д.; G — глеевы гарызонт. У ворных глебах замест A_0 і T_1 выдзяляецца гарызонт A_T (мал. 3.4).

Торф нізінных балотаў, які добра разлажыўся, мае нейтральную, або слабакіслую рэакцыю, у ім утрымліваецца вялікі запас пажыўных рэчываў для раслін (акрамя калію). Меліярыраваныя тарфяна-балотныя глебы з'яўляюцца лепшымі (пасля дзірванова-карбанатных) глебамі рэспублікі. Пасля асушэння і захоўвання адпаведнай агратэхнікі нізінныя тарфянікі здольны забяспечваць атрыманне высокіх ураджаяў сельскагаспадарчых культур і траў. Асушэнне і працяглае выкарыстанне нізінных і пераходных тарфянікаў пад ворыва прыводзіць да вялікіх змяненняў іх водна-фізічных і хімічных уласцівасцяў. Пры гэтым павялічваецца попельнасць торфу, а таксама ўтрыманне SiO_2, валавога фосфару, кальцыю, магнію. У прапашных севазваротах, як правіла, павялічваецца ўтрыманне гумусавых рэчываў, у прыватнасці гумінавых кіслот, што сведчыць аб узмацненні працэсу мінералізацыі арганічнага рэчыва. У сувязі з тым што ў асноўным балотныя глебы бедныя фосфарам і каліем, пры вырошчванні на іх сельскагаспадарчых культур неабходна перш за ўсё ўносіць фосфарна-калійныя ўгнаенні, мікраўгнаенні, асабліва медныя.

Пойменныя (алювіяльныя) дзірвановыя забалочаныя і тарфяна-балотныя глебы развіваюцца пад уплывам паводкаў ў вясенні перыяд і ў перыяд моцных дажджоў летам і восенню ў месцах з неглыбокім заляганнем грунтавых вод. Пры гэтым грунтавыя воды ўзбагачаюць глебу растваральнымі солямі, а рачныя адкладваюць вялікую колькасць рознага ўзважанага матэрыялу і тым самым абумоўліваюць слаістасць генетычнага профілю мінеральнай глебы. На тэрыторыі РБ сярод пойменных глеб сустракаюцца галоўным чынам дзірвановыя забалочаныя і тарфяна-балотныя ў поймах вялікіх і малых рэк Беларусі, такіх як Днепр, Сож, Прыпяць, Неман, Друць, Шчара і інш. Дзірвановыя забалочаныя глебы займаюць у асноўным прыруславыя і цэнтральныя часткі поймаў, а тарфяна-балотныя -- прытэрасную і радзей цэнтральную часткі. Іншы раз дзірванова-забалочаныя або тарфяна-балотныя глебы займаюць усю пойму.

Пойменныя дзірвановыя забалочаныя і тарфяна-балотныя глебы характарызуюцца высокай патэнцыяльнай урадлівасцю, якая, аднак, можа быць выкарыстана толькі пасля рэгулявання воднага рэжыму. Як правіла, яны маюць слабакіслую або блізкую да нейтральнай рэакцыю, моцна насычаны асновамі, утрымліваюць шмат гумусу. Найбольшае распаўсю-

дкванне маюць у Гомельскай і Брэсцкай абласцях, дзе выкарыстоўваюцца ў асноўным пад прыроднымі сенажацямі і пашамі. Пасля рэгулявання воднага рэжыму шляхам меліярацыі прыгодны для вырошчвання высокапатрабавальных да глебавых умоў сельскагаспадарчых культур, у тым ліку агародніны і кораняплодаў.

Такім чынам, глебавае покрыва ў розных частках рэспублікі вельмі моцна адрозніваецца як па свайму саставу, так і па асноўных уласцівасцях. Гэта звязана з вялікай стракатасцю глебаўтваральных і падсцілачных парод, рознай ступенню ўвільгатнення, наяўнасцю змытых, намытых і завалуненых глеб, рознай ступенню акультуранасці ворных зямель. Таму ажыццяўленне якаснага ўліку глебавых рэсурсаў, ацэнка ўзроўню іх урадлівасці ў балах з'яўляецца неабходнай умовай для рашэння розных пытанняў рацыянальнага выкарыстання зямель рэспублікі і павышэння іх прадукцыйнасці.

Грануламетрычны састаў ворыўнай глебы Рэспублікі Беларусь. Узровень урадлівасці дзірванова-падзолістай глебы, асабліва аўтаморфнай, у значнай ступені вызначаецца грануламетрычным саставам і характарам будовы глебаўтваральнай пароды.

Найбольш урадлівымі з'яўляюцца лёгка- і сярэднесугліністыя глебы, якія характарызуюцца параўнальна ўстойлівым водным рэжымам і большым запасам пажыўных рэчываў. Даследаваннямі выяўлена, што ў параўнальных агратэхнічных умовах сярод дзірванова-падзолістых глеб сугліністыя забяспечваюць атрыманне найбольш высокіх ураджаяў як зерневых культур, так і бульбы. На супясчаных глебах большая ў параўнанні з сугліністымі дынамічнасць воднага рэжыму і ўраджаі значна меншыя. Самыя нізкія ўраджаі атрыманы на пясчаных глебах, для якіх характэрна высокая водапранікальнасць, вельмі малая вільгацяёмістасць і ёмістасць паглынання. Водны рэжым іх вельмі няўстойлівы, таму што ў вегетацыйны перыяд пясчаныя глебы здольны хутка губляць вільгаць.

Урадлівасць лёгкіх па грануламетрычнаму саставу дзірванова-падзолістых глеб моцна павялічваецца пры падсціланні супескаў і пяскоў на невялікай глыбіні марэнным суглінкам або іншымі шчыльнымі пародамі, якія садзейнічаюць накапленню прадукцыйнай вільгаці ў верхняй частцы глебавага профілю. Па велічыні ўраджаяў такія глебы мала ўступаюць сугліністым.

Прыведзеная залежнасць узроўню ўрадлівасці глеб ад іх грануламетрычнага саставу гаворыць аб неабходнасці дэ-

талёвага яго ўліку пры колькаснай ацэнцы сеьскагаспадарчых зямель.

Абагульненне матэрыялаў буйнамаштабных глебавых даследаванняў паказала, што ў цэлым па рэспубліцы ворыва на суглінках і глінах складае каля 38% усёй плошчы ворных зямель. Больш усяго суглінiстага ворыва маецца ў Віцебскай (66,2%), Магілёўскай (48,3%) і Мінскай (42,8%) абласцях. У многіх раёнах гэтых абласцей (Аршанскі, Дубровенскі, Талочынскі, Віцебскі, Шклоўскі, Нясвіжскі, Слуцкі і інш.) суглiністыя глебы складаюць асноўны фонд ворных зямель (да 95%). Найменшая колькасць такіх глебаў маецца ў Брэсцкай і Гомельскай абласцях, у якіх моцна павялічваецца ўдзельная колькасць супясчанага і пясчанага ворыва. Так, у гаспадарках Брэсцкай вобласці больш 77%, а ў Гомельскай больш 60% ворыўных угоддзяў размешчана на лёгкіх глебах, з якіх каля трэццяй часткі падсцілаецца пяском. У гэтых абласцях маецца нямала раёнаў (Маларыцкі, Нараўлянскі, Лоеўскі, Глускі і інш.), дзе амаль уся плошча мінеральнай глебы складзена пясчанымі і супясчанымі глебамі. Таму важнай умовай павышэння прадукцыйнасці ворных зямель у такіх раёнах з'яўляецца шырокае ўкараненне сідэрацыі і ўнясенне вялікіх доз арганічных угненняў.

3.4. ГЛЕБАВЫЯ КАРТЫ І ІХ ВЫКАРЫСТАННЕ

Разнастайнасць глебы на тэрыторыі рэспублікі патрабуе дэталёвага іх уліку пры вырошчванні сельскагаспадарчых культур.

Глебавая карта ўяўляе сабою зменшанае адлюстраванне глебавага покрыва вызначанай тэрыторыі. У залежнасці ад памеру ахопліваемай ёю плошчы і задач, якія вырашаюцца з яе дапамогай, выдзяляюць наступныя віды глебавых карт: дробнамаштабныя (1:300000 і менш), у якіх адлюстроўваюцца тэрыторыі абласцей рэспублікі, сярэднемаштабныя (ад 1 : 300000 да 1 : 100000) — для плануючых органаў, буйнамаштабныя (ад 1 : 50000 да 1 : 10000) — для гаспадарак і дэталёвыя (ад 1 : 5000 да 1 : 200) — для навуковых устаноў.

Для калгасаў і саўгасаў складаюць буйнамаштабныя глебавыя карты. На іх наносяць тыпы глебы гаспадаркі, грануламетрычны састаў, некаторыя паказчыкі, якія характарызуюць аграхімічныя ўласцівасці. Карту абавязкова суправаджаюць глебавым нарысам, у якім даецца апісанне прыродных умоў гаспадаркі, характарыстыка ўласцівасцяў пераважаю-

чай глебы, а таксама рэкамендацыі па выкананню мерапрыемстваў для рацыянальнага выкарыстання зямель.

У выніку буйнамаштабных глебавых даследаванняў, абагульненых у форме глебавай карты і нарыса, калгасы і саўгасы атрымліваюць аб'ектыўную характарыстыку якасці ўсіх сельскагаспадарчых угоддзяў. Яна дапаўняецца колькасным падлікам плошчы глебы па ўгоддзях.

Глебавая карта з'яўляецца паўсядзённым дапаможнікам для вырашэння розных сельскагаспадарчых пытанняў. Характарыстыку глебы ўлічваюць пры праектаванні севазваротаў, выдзяленні ўчасткаў пад забудову, размеркаванні каштоўных культур, выдзяленні сенажацяў і пашаў. Яна неабходна для ўстанаўлення паслядоўнасці вясенніх палявых работ і тэрмінаў севу, вызначэнні нагрузкі на трактар. Матэрыялы глебавых даследаванняў патрэбны для выяўлення зямель, якія маюць патрэбу ў меліярацыйным і культуртэхнічным уздзеянні, мер па барацьбе з эрозіяй, для баніціроўкі глебы і эканамічнай ацэнкі зямель.

3.5. БАНІТАВАННЕ ГЛЕБ

Банітаванне глебы — гэта параўнальная ацэнка яе гаспадарчай здольнасці ў практычным выкарыстанні. Асноўваецца на аб'ектыўных прыметах і ўласцівасцях глебы, якія адлюстроўваюць узровень іх урадлівасці і маюць найбольш важнае значэнне для росту і развіцця культурных раслін. З дапамогай банітавання можна вызначыць, які аб'ём прадукцыі пры пэўным узроўні агратэхнікі можа даць зямля як прыроднае цела, якое валодае ўрадлівасцю. Банітаванне глебы з'яўляецца адной з важнейшых састаўных частак зямельнага кадастру, першым звяном у сельскагаспадарчай ацэнцы зямель. Пры выкананні баніціровачных работ уводзяцца колькасныя паказчыкі (балы), якія дазваляюць вызначыць, у колькі разоў адна глеба па сваёй урадлівасці лепшая або горшая за другую. Такім чынам, банітаванне глебы з'яўляецца агранамічнай інвентарызацыяй глебавай урадлівасці ў балах, атрыманых на асноўных уласцівасцях глебы і на сярэдняй шматгадовай урадлівасці сельскагаспадарчых культур.

У Рэспубліцы Беларусь глеба ацэньваецца як асноўны сродак сельскагаспадарчай вытворчасці з улікам агранамічных уласцівасцяў, сярэдняга памеру контуру зямельных участкаў, завалуненасці, закустаранасці, эрадзіраванасці.

Пры ўсіх трох турах ацэнкі сельскагаспадарчых угоддзяў

3.1. Ацэнка ўрадлівасці глебы сельгасугоддзяў Рэспублікі Беларусь

Вобласці	Банітыровачныя балы		
	сельгасугоддзі	ворыва	кармавыя ўгоддзі
Брэсцкая	33	35	31
Віцебская	34	36	29
Гомельская	33	35	30
Гродзенская	37	38	35
Мінская	36	38	33
Магілёўская	35	37	31
Рэспубліка Беларусь	34	36	31

была прынята 100-бальная шкала. Для яе пабудовы ў якасці крытэрыю ацэнкі былі прыняты ўласцівасці глебы, якія вызначаюць іх тыпавыя, падтыпавыя, родавыя і відавыя адрозненні. Улічваўся грануламетрычны састаў глебаўтваральных і падсцілаючых парод. Менш устойлівыя ўласцівасці глебы (кіслотнасць, утрыманне рухомых форм фосфару і калію, гумусу), а таксама культуртэхнічны стан улічваюцца з дапамогай папраўчных каэфіцыентаў. З дапамогай каэфіцыентаў улічваецца таксама ўплыў ступені пераўвільгатнення глебы на ўрадлівасць і ўплыў клімату на прадукцыйнасць зямель.

На аснове праведзеных даследаванняў па ўстанаўленню прадукцыйнасці глеб рэспублікі была распрацавана бальнасць для 178 глебавых разнавіднасцяў, якія складаюць асноўны фонд ворных зямель. Прыведзеныя разлікі паказваюць, што якасць глебы у моцнай ступені залежыць ад генетычнай прыналежнасці на ўзроўню тыпу. Напрыклад, якасць дзірванова-карбанатнай глiністай глебы ацэньваецца на 18 балаў вышэй, чым тая ж глiністая, але дзірванова-папялістага тыпу. З тарфяна-балотных глеб найбольш высокую ацэнку маюць магутныя пойменныя тарфянікі (84 балы) і тарфянікі нізіннага тыпу (75 балаў), тады як пераходныя ацэньваюцца значна ніжэй (59 балаў). У межах асобных тыпаў глебы на бальную ацэнку вельмі моцна ўплывае грануламетрычны састаў глебаўтваральных і падсцілаючых парод. Напрыклад, у межах дзірванова-папялістага тыпу бальная ацэнка вагаецца ад 71 бала на суглінках да 18 на пясках (табл. 3.1).

Да вызначаных па ацэначнай шкале балаў уводзяцца папраўкі на кліматычныя ўмовы, забалочанасць глебы, эрадзіраванасць, закамянеласць, контурнасць сельскагаспадарчых угоддзяў, ступень акультуранасці глебы. У выніку атрымліваюць выніковыя балы па асобных угоддзях, гаспадарках, раёнах, абласцях.

Разнастайнасць глебы ў рэспубліцы, розніца ў ступені іх

акультуранасці, меліярацыйным і культуртэхнічным стане абумовіла значную стракатасць якасці ворыўных і кармавых угоддзяў.

Глава 4. МЕЛІЯРАЦЫЯ ЗЯМЕЛЬ

Меліярацыя зямель — гэта комплекс мерапрыемстваў па карэнным паляпшэнні глеб з мэтай павышэння іх урадлівасці, а таксама больш рацыянальным выкарыстанні тэхнікі і працоўных рэсурсаў.

Меліярацыйныя мерапрыемствы падзяляюцца на гідратэхнічныя — арашэнне, абвадненне, асушэнне; культуртэхнічныя — прыбіранне камянёў, купін, драўнінна-хмызняковай расліннасці, карчаванне пнёў; хімічныя — вапнаванне кіслых і гіпсаванне саланцовых глебаў; барацьбу з воднай эрозіяй глебы — папярэджванне яе змывання і размывання; аграмеліярацыйныя — прафіляванне, майстраванне грабянёў, град, кратаванне, шчылінаванне, стварэнне полеахоўных лясных насаджэнняў.

Беларусь адносіцца да найбольш увільготненых раёнаў Еўропы. Балоты займаюць 12% яе тэрыторыі, з іх больш 80% нізінныя. Найбольш забалочаныя землі размешчаны ў басейнах рэк Прыпяці, Бярэзіны, Заходняй Дзвіны, Дняпра, Сожа, Нёмана. Дзірванова-папялістыя забалочаныя і тарфяна-балотныя глебы з прычыны пераўвільгатнення характарызуюцца невялікай урадлівасцю. Для паспяховага развіцця земляробства ў гэтых раёнах меліярацыя глеб з'яўляецца аб'ектыўнай неабходнасцю.

4.1. АСУШЭННЕ

Залішне ўвільготненыя глебы характарызуюцца слабай аэрацыяй і вялікай цеплаёмістасцю. Для іх праграванне патрабуецца значна больш цяпла ў параўнанні з незабалочанымі глебамі. Такія глебы павольна адтайваюць вясной, што зацягвае тэрміны апрацоўкі і пасеву. У іх пераважаюць анаэробныя працэсы раскладання арганічнага рэчыва, таму тут недастаткова для раслін элементаў мінеральнага жыўлення.

Асушэнне ўзмацняе аэрацыю і павышае тэмпературу глебы, спрыяльна ўплывае на кірунак мікрабіялагічных працэсаў у ёй, у выніку чаго глеба абагачаецца пажыўнымі рэчывамі ў рухомай і лёгказасваяльнай для раслін форме.

Адрозніваюць землі часовага і пастаяннага залішняга

ўвільгатненне. Да часова залішне ўвільготненых адносяцца мінеральныя глебы, размешчаныя на водападзелах і пакатых схілах, якія перыядычна пераўвільгатняюцца атмасфернымі ападкамі і вясеннімі талымі водамі; участкі, якія ўвільгатняюцца грунтавымі водамі ў сувязі з выпадзеннем вялікай колькасці атмасферных ападкаў; поймы рэк, якія затапляюцца вясновымі паводкамі. Да зямель пастаяннага залішняга ўвільгатнення адносяцца: участкі, якія ўвільгатняюцца грунтавымі водамі, размешчаныя па схілах або каля іх падножжа; замкнутыя зніжэнні ў поплавах рэк, узровень грунтавых водаў у якіх падпіраецца ўзроўнем вады ў рацэ; тарфяныя балоты ўсіх тыпаў.

Асушаную тэрыторыю, якая абсталявана збудаваннямі або прыстасаваннямі для адвядзення з каранезаселенага слоя глебы залішняй вільгаці, называюць асушальнай сістэмай (сістэма аднабаковага дзеяння).

На практыцы ўжываюць два асноўныя спосабы асушэння — сістэму адкрытых асушальных каналаў і закрыты дрэнаж (або іх спалучэнне).

Асушэнне зямель з дапамогай адкрытых каналаў ужываецца пры папярэднім асушэнні тарфяных балот, сенажацяў і слабаводапранікальных зямель, якія пераўвільгатняюцца паверхневымі водамі. Такая сістэма ўключае каналы рознага прызначэння: рэгулявання,праводныя, загараджальныя і водапрыймальнік. Рэгулявальныя каналы-асушальнікі забяспечваюць адвядзенне лішку вады з паверхні асушаемага ўчастка і з каранезаселенага слоя глебы. З асушальнікаў вада паступае ў праводную частку асушальнай сістэмы — транспартавальныя збіральнікі і магістральны канал, па якіх уся вада адводзіцца за межы ўчастка, які асушаецца і скідваецца ў водапрыёмнік. Водапрыёмнікамі на практыцы часцей за ўсё служаць рэкі, рэчкі, радзей яры, сажалкі, азёры.

Асушэнне з дапамогай закрытага дрэнажу ажыццяўляецца з дапамогай дрэн. Гэта закрытыя каналы, на іх дне ўкладваецца матэрыял, які праводзіць ваду. У залежнасці ад матэрыялу, які ўжываецца, адрозніваюць наступныя віды дрэнажу: ганчарны, каменны, драўляны, пластмасавы, кротавы.

Найбольш шырока ўжываецца ганчарны від дрэнажу. Керамічныя дрэнажныя трубкі даўжынёй 33 см, дыяметрам ад 5 да 25 см укладваюць шчыльна адну да адной на дно траншэі глыбінёй 0,8—1,6 м. Стыкі паміж трубкамі абкладваюць матэрыялам, праз які вада фільтруецца.

Грунтавая вада паступае ў дрэны праз стыкавыя зазоры (1—3 мм) паміж трубамі або адтуліны ў трубах пад уздзеян-

нем рознасці напораў. Дрэны засыпаюцца грунтам, раней выбраным з траншэі. Дрэнаж інтэнсіўна працуе ў перыяды вышчодрага жыўлення грунтавых вод, звычайна вясной або восенню.

Закрытая дрэнажная асушальная сетка складаецца з водапрыёмніка, правадной, загараджальнай і рэгуляванай сеткі, збудаванняў на асушальнай сетцы і дарожнай сеткі. Рэгулявальная сетка з'яўляецца сеткай закрытых дрэн даўжынёй 150—200 м з адлегласцю паміж імі ад 10 да 40 м у залежнасці ад водапранікальнасці глебы, якую асушаюць. Вада, якая прыцякае да дрэнажных трубак праз засыпку і грунт, сцякае па іх у правадную сетку. Правадную сетку звычайна робяць камбінаванай. Магістральны канал і буйныя збіральнікі — адкрытая сетка, у якую ўпадаюць закрытыя збіральнікі — калектары, якія прымаюць ваду з дрэн.

Грунтавыя воды пад уздзеяннем гравітацыйных сіл (рознасці напораў у грунце і дрэне) прасочваюцца ўнутр труб, па ім (па ўхілу) транспартуюцца ў зборную (калектарную) сетку і выводзяцца за межы асушальнай тэрыторыі.

Закрыты дрэнаж лепш рэгулюе водны рэжым тэрыторыі, якая асушаецца, чым сетка адкрытых каналаў, а таксама не перашкаджае шырокай механізацыі.

Для асушэння мінеральнай глебы можна ўжываць *каменны дрэнаж*. Пры наяўнасці плітчатага камня на дне траншэі рыхла складваюць камень слоем 30—40 см. Зверху яго абкладваюць фільтравальным матэрыялам і траншэю засыпаюць грунтам.

Для асушэння тарфяна-балотных глеб можна ўжываць *драўляны дрэнаж*, у якіх ён захоўваецца 30 гадоў і больш. Адрозніваюць трубчасты драўляны дрэнаж, для якога выкарыстоўваюць дошкі шырынёй 7—15 см, пазбіваныя ў выглядзе труб прамавугольнага або трохвугольнага сячэння. Іх спалучаюць у адзіны бізун па ўсёй даўжыні дрэнажнай лініі. Такія трубы не разбураюцца пры асяданні торфу. Вада ў іх паступае праз прорэзі ў бакавых сценах. Жардзяны дрэнаж устройваюць з жардзін рознага дыяметру, упоперак укладваюць кароткія адрэзкі, і так некалькі слаёў. Верхні слой жардзін закрываюць сухім галлём, мохам і засыпаюць грунтам. З нятоўстых бярвёнаў, якія распільваюць папалам і выбіраюць з іх асяродак, устройваюць жалабковы дрэнаж.

Кротавы дрэнаж з'яўляецца сістэмай падземных ходаў (нагадваючых кротавыя), якія фарміруюцца спецыяльным плугам. Выкарыстоўваюць кротавы дрэнаж для асушэння мінеральных і тарфяна-балотных глеб у спалучэнні з адкрытай

або закрытай асушальнай сеткай. Тэрмін службы кротавых дрэн невялікі (2—3 гады), але майстраванне іх поўнасцю механізавана і не патрабуе матэрыялаў.

У апошнія гады ўсё больш шырока ўжываецца *пластмасавы дрэнаж.* Пластмасавыя трубы вырабляюць з поліэтылену высокай шчыльнасці дыяметрам 50—125 мм, даўжынёй 100—200 м. Водапрыёмныя адтуліны выкананы ў выглядзе шчылін даўжынёй 25—30 мм і шырынёй 0,4—0,6 мм. Шчыліны раўнамерна размешчаны па контуру трубы. Выкарыстанне пластмасавых труб павышае надзейнасць дрэнажных сістэм, дазваляе больш механізаваць іх будаўніцтва.

Асушальна-ўвільгатняльныя сістэмы (двухбаковага дзеяння) прызначаюцца для рэгулявання вільготнасці каранезаселенага слоя глебы на асушаных землях у залежнасці ад надвор'я і ў спалучэнні з патрабаваннямі сельскагаспадарчых культур. Пры гэтым асушальныя сістэмы дапаўняюць устройствамі і збудаваннямі, якія дазваляюць увільгатняць глебу.

На тарфяніках і водапранікальных мінеральных глебах гэтую задачу можна вырашыць шлюзаваннем асушальных сістэм, а на мінеральных воданепранікальных глебах неабходна спалучэнне асушальнай і арашальнай сістэм.

Для затрымання вады ў асушальных каналах у засушлівыя перыяды на іх будуюць сістэму шлюзаў. Затрыманая шлюзамі вада напаўняе канал, прасочваецца праз аховы і дно ў глебу і гэтым павышае ўзровень грунтавых вод на ўчастку. Шлюзаванне можа быць паспяховым толькі на глебах з добрай водапранікальнасцю. На слабапранікальных глебах дадаткова да адкрытай асушальнай сеткі закладваюць кротавыя дрэны з вывадам іх у адкрытыя каналы. Падпертая ў канале вада па кротавых дрэнах пранікае ў размешчаную паміж каналамі частку ўчастка і раўнамерна ўвільгатняе яго. Частка элементаў адкрытай асушальнай сеткі можа быць таксама выкарыстана ў якасці арашальных каналаў пры палліванні дажджавальнымі ўстаноўкамі.

На землях, якія асушаны з дапамогай закрытага дрэнажу, звычайна робяць самастойную арашальную сістэму, як правіла, для палівання спосабам дажджавання.

4.2. АРАШЭННЕ

Арашэнне сельскагаспадарчых угоддзяў неабходна праводзіць у засушлівай зоне, а таксама пры кароткачасовых засухах у зонах дастатковага ўвільгатнення.

Правільнае, памяркоўнае арашэнне аказвае станоўчы ўплыў на фізічны стан глебы, хімічныя і мікрабіялагічныя працэсы, якія працякаюць у ёй, мікраклімат, у канчатковым выніку — на велічыню і якасць ураджаю.

Арашальная вада — добры растваральнік хімічных злучэнняў, якія ўтрымліваюцца ў глебе, а як вядома, пажыўныя рэчывы расліны засвойваюць толькі ў растворы вельмі малой канцэнтрацыі. Пры арашэнні павышаецца не толькі вільготнасць глебы, але і прыземнага слоя паветра, зніжаецца яго тэмпература, што дабратворна ўплывае на фізіялагічныя працэсы, якія працякаюць у раслінах.

Важнейшая задача арашэння — рэгуляванне воднага рэжыму ў адпаведнасці з патрэбнасцю раслін. Расход вады на транспірацыю і выпарэнне называюць сумарным водаспажываннем. У розных культур сумарнае водаспажыванне неаднолькавае і хістаецца ад 2500 да 10 000 $м^3$/га. Калі адняць ад сумарнага водаспажывання колькасць ападкаў, якія выпадаюць у дадзеным раёне на працягу вегетацыі, і запасы вады, якія накапляюцца ў глебе да пачатку вегетацыі, і дзякуючы ападкам вясенне-зімовага перыяду атрымліваюць арашальную норму. Гэта колькасць вады, якую ў час вегетацыі неабходна дадаткова падаваць на 1 га арашэння.

Колькасць вады, якая падаецца на 1 га за адно паліванне, называюць паліўной нормай. Яе велічыня залежыць ад спосабу палівання, глыбіні ўвільготненага слоя. Паліванні падзяляюць на вільгацезарадкавыя, вегетацыйныя і спецыяльныя (асвяжаючыя, процізамаразкавыя і г.д.).

Вільгацезарадкавыя паліванні праводзяць восенню пасля ўборкі ўраджаю або вясной для ўвільгатнення глебы на глыбіню 1,5 – 2 м, што скарачае колькасць вегетацыйных паліваў. Вегетацыйныя палівы своечасова і сістэматычна папаўняюць запасы глебавай вільгаці ў перыяд вегетацыі. Паліўныя нормы — ад 200 – 300 да 800 – 1000 $м^3$/га. Асвяжаючыя паліванні змякчаюць дзеянне атмасфернай засухі. Імпульснае, або драбнадысперснае, дажджаванне раслін невялікімі порцыямі (40 – 50 $м^3$/га) праводзіцца ў самыя гарачыя гадзіны. Процізамаразкавыя паліванні выкарыстоўваюць для барацьбы з ранняввосеньскімі або познавясновымі замаразкамі.

У практыцы арашэння ўжываюць тры асноўныя спосабы палівання: паверхневы (самацечны), дажджаванне і ўнутрыглебавы.

Найбольш распаўсюджаны *паверхневы спосаб*, сутнасць якога заключаецца ў тым, што арашальную ваду падаюць на поле слоем або струменем, вада рухаецца па паверхні (ухілу)

глебы і пранікае ў яе. Пры паліванні прапашных агародніных культур вада падаецца ў барозны, якія наразаюцца ў міжраддзях. Культуры суцэльнай сяўбы паліваюць напускам па палосах, якія аддзяляюць землянымі валікамі. Вада падаецца на паласу з арашальніка, рухаецца па ёй суцэльным слоем і паступова пранікае ў глебу.

Дажджаванне — спосаб палівання, пры якім арашальная вада пад напорам распырскваецца дажджавальнымі апаратамі, і такім чынам аднаўляецца натуральны спосаб увільгатнення глебы дажджом.

Дажджаванне мае істотныя перавагі перад паверхневым спосабам: працэс палівання механізаваны; паліўная норма рэгулюецца ў шырокіх межах; можна паліваць участкі са складаным рэльефам; разам з вадой можна ўносіць раствораныя мінеральныя ўгнаенні.

У сістэму дажджавання ўваходзяць: крыніца арашэння, насосная ўстаноўка, транспарціровачны трубаправод (або канал), размеркавальныя трубаправоды (або каналы) і дажджавальныя машыны і ўстаноўкі.

Дажджавальныя машыны і ўстаноўкі класіфікуюцца па далёкасці дзеяння штучнага дажджу: далёкаструменны, сярэднеструменны і кароткаструменны; па характару работ: працуючыя пазіцыйна і ў руху.

Унутрыглебавае паліванне ажыццяўляецца па трубамувільгатніцелям, якія ўкладваюць на глыбіні 40—50 см, пры гэтым вада падаецца непасрэдна ў коранезаселены слой глебы.

У якасці ўвільгатніцеляў выкарыстоўваюць розныя ўстройствы: порыстыя трубы, водапранікальныя ганчарныя, поліэтыленавыя і іншыя трубы, якія ўкладваюць ў глебу радамі праз кожныя 1,5—2 м, выкарыстоўваецца таксама порысты запаўняльнік (шлак, гравій, шчэбень), які закладваецца ў вузкіх траншэях на глыбіню 50—60 см.

Кропельнае арашэнне — разнавіднасць унутрыглебавага арашэння. Пры гэтым спосабе вада раўнамерна, кропля за кропляй, паступае ў глебу да кожнай расліны, увільгатняе толькі зону распаўсюджвання каранёў. У ваду, якую выкарыстоўваюць для палівання, дабаўляюць растворы ўгнаенняў. Кропельнае арашэнне дазваляе падаваць строга дазіраваную колькасць раствору праз пэўныя прамежкі часу.

Ліманнае арашэнне — аднаразовае вясенняе ўвільгатненне глебы расталымі водамі спосабам затаплення. З гэтай мэтай будуюць ліманы — участкі на пакатых схілах, абмежаваныя землянымі валамі, за якімі застойваецца вада, якая сцякае з размешчанай вышэй па рэльефу плошчы.

Арашэнне сцёкавымі водамі — гэта выкарыстанне каналізацыйных вод гарадоў і іншых населеных пунктаў, якія ўтрымліваюць шмат азоту, фосфару, калію, мікраэлементаў і іншых пажыўных рэчываў, а таксама вялікую колькасць мікраарганізмаў. Пры выкарыстанні сцёкавых водаў сельскай гаспадаркай, па-першае, рэалізуецца іх угнойвальная каштоўнасць, па-другое, сцёкавая вада, якая фільтруецца праз глебавы грунт, добра ачышчаецца і тым самым прадухіляецца забруджванне вадаёмаў і рэк.

Адначасовая ачыстка сцёкавых вод і выкарыстанне іх у якасці ўгнаення праводзіцца на земляробчых палях арашэння, якія размяшчаюцца на некаторым аддаленні ад населеных пунктаў.

4.3. КУЛЬТУРТЭХНІЧНЫЯ РАБОТЫ

Культуртэхнічныя работы — гэта прывядзенне зямель у стан, пры якім магчыма іх апрацоўка і работы па першапачатковым акультурванні гэтых зямель. Сюды ўваходзіць выдаленне драўнінна-хмызняковай расліннасці (карчаванне дрэў, пнёў, зрэдку — хмызняку), раздрабленне купін, першаснае ўзворванне і акультурванне ворнага слоя.

Выразанне драўнінна-хмызняковай расліннасці праводзяць шляхам заворвання яе ў глебу хмызнякова-балотнымі плугамі без папярэдняй яе зрэзкі пры вышыні хмызняку да 2,5—3,0 м і наяўнасці моцнага гумусавага гарызонта (не меней 0,25 м). У наступным, пакуль не раскладзецца завораная драўніна, такія ўчасткі апрацоўваюць толькі дыскаваннем.

Для знішчэння драўнінна-хмызняковай расліннасці ўжываюць таксама хімічны спосаб. Зараснікі хмызняку і драбналесся апрацоўваюць арбарыцыдамі (2,4-Д — буцілавым эфірам; 2,4-Д — амінная соллю), у выніку чаго яны засыхаюць. Гэтым значна палягчаецца наступная ўборка хмызняку механічнымі сродкамі. Засохшую драўніну зграбаюць у вал і спальваюць.

Выдаленне купін (земляных і невялікіх раслінных) праводзяць цяжкімі дыскавымі баронамі, балотнымі навяснымі фрэзамі. Раслінныя і мохавыя купіны вышынёй да 20 см заворваюць хмызнякова-балотнымі плугамі. Стварэнне купін звязана са шматлікімі фактарамі. На балотах шмат купін расліннага паходжання. Сустракаюцца земляныя рыхлыя кратарыйныя і мурашыныя купіны. Моцная закупіннасць плошчы перашкаджае яе пасяховаму засваенню, ускладняе ўзворванне і наступную апрацоўку.

Выдаленне валуноў і камянёў уключае іх карчаванне, пагрузку, транспарціроўку і складзіраванне ў спецыяльна адведзеных месцах. Гэтыя работы выконваюцца пры дапамозе спецыяльных каменяўборачных машын, карчавальнікаў, карчавальнікаў-збіральнікаў, машын для выбірання дробных камянёў, прычэпаў ды лыж-самазвалаў. Завалуненасць і камяністасць глебы выклікае паломкі машын, зніжае прадукцыйнасць працы, прыводзіць да страт ураджаю.

Першасная апрацоўка глебы праводзіцца пасля карчавання пнёў, выдалення драўнінна-хмызняковай расліннасці, камянёў. Першапачаткова выконваюць планаванне паверхні ўчастка. Бульдозерамі, скрэперамі, планіроўшчыкамі зараўноўваюць ямы з-пад выкарчаваных пнёў і камянёў, канавы, паніжэнні і няроўнасці.

На тарфяніках пры моцным дзірване спачатку цяжкімі дыскавымі баронамі апрацоўваюць паверхню ў два сляды (уздоўж і ўпоперак поля), потым праводзяць узворванне.

Першаснае ўзворванне праводзяць на глыбіню 25—30 см у залежнасці ад моцнасці гумусавага слоя, на тарфяніках — на 35—40 см. Па заканчэнні ўзворвання аднакорпусным плугам пракладваюць водаадводныя баразны, якія перасякаюць усе раздымныя баразны і адводзяць ваду з іх у асушальныя каналы.

Для знішчэння залішняй кіслотнасці праводзяць вапнаванне. Уносяць арганічныя і мінеральныя макра- і мікраўгнаенні, неабходныя для атрымання высокіх ураджаяў сельскагаспадарчых культур.

Для раздраблення пластоў пасля першаснага ўзворвання басушаных балот і забалочаных зямель выкарыстоўваюць балотную навясную фрэзу ў адзін-два сляды або дыскавую барану ў два—чатыры сляды. У сухое надвор'е недапушчальны разрывы паміж узорваннем і апрацоўкай пласта.

Нармальна асушаныя глебы абавязкова прыкачваюць да сяўбы, а часам і пасля яе.

4.4. ЭРОЗІЯ ГЛЕБЫ

Уздзеянне вады, ветру і антрапагенных фактараў, якое разбурае глебу, знос найбольш урадлівага гумусавага слоя або размыў глебы называецца эрозіяй.

Па характару праяўлення эразійных працэсаў адрозніваюць нармальную, або геалагічную, і паскораную, або антрапагенную, эрозіі.

Нармальная эрозія працякае скрозь пад лясной і травяністай раслiннасцю. Яна праяўляецца вельмі слаба і страта глебы, якая адбываецца пры гэтым, поўнасцю аднаўляецца на працягу года дзякуючы глебаўтваральным працэсам.

Паскораная эрозія развіваецца там, дзе прыродная раслiннасць знішчана і тэрыторыя выкарыстоўваецца без уліку яе прыродных асаблівасцей, у выніку чаго працэс паскараецца ў шмат разоў.

Найбольшае распаўсюджванне маюць наступныя віды эрозii глебы: водна-плоскасная (змыў) і лінейная, або вертыкальная (размыў); ветравая (дэфляцыя); ірыгацыйная; прамысловая (тэхнагенная); абразія (абрушэнне берагоў вадаёмаў); пашавая (разбурэнне глебы жывёлай); механічная (разбурэнне глебы сельскагаспадарчай тэхнікай).

Плоскасная эрозія — гэта змыў верхніх гарызонтаў глебы на схілах пры сцяканні па іх дажджавых або талых водаў суцэльным патокам або ручаямі.

Лінейная эрозія выклікаецца талымі або дажджавымі водамі, якія сцякаюць значнай масай, сканцэнтраванай ў вузкіх межах участка схілу. У выніку глеба размываецца ў глыбіню, ствараюцца глыбокія прамывіны, калдобіны, якія паступова перарастаюць у яры.

Пры *ветравой эрозіі*, або *дэфляцыі*, адбываецца выдзіманне глебы, знос яе дробных сухіх часцінак ветрам. Сухія глебы паддаюцца ўздзеянню ветру лягчэй, чым вільготныя. Рыхлыя глебы лёгка развейваюцца нават пры слабых вятрах. Ветравая эрозія можа праяўляцца ў выглядзе штодзённай, або мясцовай, і ў выглядзе пыльных, або чорных, бур. Пыльныя буры на сваім шляху часткова або поўнасцю знішчаюць пасевы на вялікіх прасторах, зносяць самы ўрадлівы верхні слой глебы.

Ірыгацыйная эрозія наглядаецца ў раёнах арашальнага земляробства. Яна праяўляецца нават пры невялікіх ухілах пры значнай велічыні паліўнога струменя. Пры гэтым вымываецца гумус і даступныя для раслін элементы жыўлення, што прыводзіць да знішчэння глебавай урадлівасці.

Прамысловая эрозія ўзнікае ў выніку распрацовак карысных выкапняў, асабліва адкрытым спосабам, будаўніцтва і пракладкі дарожных магістралей, газа- і нафтаправодаў.

У сувязі з перагрузкай паш жывёлай узнікае *пашавая эрозія*. У гаспадарках неабходна строга рэгуляваць выпас жывёлы з улікам пагалоўя, віду жывёлы і страўленасці паш.

Механічная эрозія можа ўзнікаць пры шырокім выкарыстанні звышцяжкіх трактароў. Пры гэтым разбураецца струк-

тура глебы, пагаршаюцца яе водна-фізічныя ўласцівасці і прыгнятаецца біялагічная актыўнасць.

Эрозія наносіць вялікую шкоду сельскагаспадарчай вытворчасці. Падлічылі, што на зямным шары кожную хвіліну выходзіць з сельскагаспадарчага абароту 44 га зямель. Ад эрозіі ўрадлівых зямель кожны дзень чалавецтва незваротна страчвае больш за 3 тыс. га, з прычыны чаго ўраджайнасць усіх сельскагаспадарчых культур у сярэднім зніжаецца на 20–40%.

На тэрыторыі Рэспублікі Беларусь у залежнасці ад прыродных умоў (клімату, рэльефу, складу глебаўтваральных парод і глебавага покрыва, віду расліннасці) праяўляецца водная і ветравая эрозіі.

У паўночнай зоне з перавагай мелкаўзгорыстага рэльефу ў асноўным праяўляецца паверхневая водная эрозія на марэнавых суглінках у выглядзе плоскага змыву. У цэнтральнай зоне, з больш доўгімі схіламі і вялікімі водазаборамі, акрамя плоскаснага змыву мае месца і лінейны размыў (ровавая эрозія); у паўднёвай зоне з выраўненым рэльефам пераважае ветравая эрозія арганагенных (тарфяных) і мінеральных (пясчаных) глеб. Найбольш часта водная эрозія адбываецца на ўрадлівых глебах, якія развіваюцца на лёсах і лёсавідных адкладаннях.

Непасрэдным вынікам эрозіі глеб з'яўляецца рэзкае зніжэнне іх прадукцыйнасці ў сувязі з вялікай стратай элементаў жыўлення, асабліва азоту, які ў асноўным знаходзіцца ў верхнім гумусавым слоі. Разам з тым адзначаецца вялікая страта вільгаці, якая таксама неабходна для вырошчвання высокіх ураджаяў. У выніку эрозіі рэзка ўзрастае мутнасць вады ў вадаёмах, зніжаецца яе якасць, так як у вадаёмы змываюцца ўгнаенні, пестыцыды і іншыя хімічныя прэпараты, што прыводзіць да забруджвання навакольнага асяроддзя.

Вызначана, што ў выніку воднай эрозіі з аднаго гектару эразійнай раллі змываецца прыкладна 180–200 кг гумусу, што раўнацэнна 4 т арганічных угнаенняў.

Зменшыць праяўленне эрозіі або прыпыніць развіццё эразійных працэсаў, павысіць урадлівасць эразіраваных і эразійнанебяспечных зямель прызваны комплекс супрацьэразійных мерапрыемстваў. Гэта арганізацыйна-гаспадарчыя мерапрыемствы — правільная арганізацыя тэрыторыі, выдзяленне плошчаў, у рознай ступені схільных да эрозіі, складанне глебава-эразійных планаў для дыферэнцыраванага ўжывання супрацьэразійных мер; агратэхнічныя мерапрыемствы — глебаахоўныя тэхналогіі апрацоўкі сельскагаспадарчых культур,

унясенне дыферэнцыраваных доз угнаенняў, залужэнне моцна эразійных глеб, ажыццяўленне лесамеліярацыйных мерапрыемстваў, будаўніцтва гідратэхнічных збудаванняў.

Для барацьбы з эрозіяй на схілах крутасцю да 3° (такіх зямель у РБ каля 1 млн. га) рэкамендуецца праводзіць узворванне ўпоперак схілу, уключаючы контурнае зяблевае ўзворванне. Пры вырошчванні бульбы мэтазгодна праводзіць глыбокае рыхленне або глыбокае шчыляванне чызельнымі плугамі і рыхліцелямі-шчыляваццелямі.

Безадвальную апрацоўку глебы з захаваннем іржышча праводзяць на больш крутых схілах (3--5° і больш). Рэкамендуецца праводзіць перазалужэнне моцна эразійных глеб (з крутасцю схілу вышэй 10°).

У прадухіленні эразійных працэсаў важнае месца павінны займаць прамежкавыя пасевы (сумесь бабовых і капуставых). Глебу пасля ўборкі пажніўных культур апрацоўваюць не восенню, а вясной з тым, каб прадухіліць працэсы эрозіі. Апрацоўка вядзецца толькі чызельнымі культыватарамі і дыскавымі баронамі.

Аднаўленне ўрадлівасці эрадзіраваных глеб праводзяць шляхам унясення павялічаных доз арганічных і мінеральных угнаенняў. Угнаенні ўносяць дыферэнцыравана па катэгорыям зямель.

У супрацьэразійным комплексе важным звяном з'яўляецца лесамеліярацыя. Прадугледжваецца стварэнне супрацьдэфляцыйных, водарэгулюючых і прыярных лясных палос, водаахоўных палос, суцэльнае аблясенне.

Раздзел другі. АГРАХІМІЯ

Агранамічная хімія, альбо аграхімія, — гэта навука аб жыўленні раслін і прымяненні ўгнаенняў з мэтай павышэння глебавай ўрадлівасці і павелічэння ўраджайнасці сельскагаспадарчых культур.

Вялікі рускі вучоны Дз. М. Пранішнікаў пісаў: "Вывучэнне ўзаемаадносін паміж раслінай, глебай і ўгнаеннем заўсёды з'яўлялася галоўнай задачай аграхімікаў". Аграхімія вывучае кругаварот рэчываў у земляробстве і выяўленне тых мер уздзеяння на хімічныя працэсы, што працякаюць ў глебе і расліне і якія могуць павышаць ураджай ці змяняць яго састаў.

Аграхімія з'яўляецца навуковай асновай хімізацыі земляробства. Яна вывучае і ўстанаўлівае дзе, калі, як і ў якой

колькасці ўносіць угнаенні з улікам уласцівасцяў глебы, біялагічных асаблівасцей культуры і гатунку з тым, каб атрымаць высокі ўраджай экалагічна чыстай прадукцыі з найбольшым эфектам.

Аграхімія цесна звязана з другімі навукамі і перш за ўсё — з глебазнаўствам, фізіялогіяй раслін, біяхіміяй, земляробствам і раслінаводствам.

Важным раздзелам сучаснай аграхіміі з'яўляецца распрацоўка сродкаў і мер аховы прыроды ад магчымага негатыўнага ўплыву ўгнаенняў, сродкаў хімічнай аховы раслін, меліярантаў. Менавіта ва ўмовах нашай рэспублікі адзначаецца найбольшая прыбаўка ўраджаю ад прымянення сродкаў хімізацыі. Па дадзеных НДДПІГА, за кошт арганічных і мінеральных угнаенняў на фоне дзейнасці пестыцыдаў у 1986—1990 гг. у Беларусі фарміравалася каля 56% ураджаю сельскагаспадарчых культур на раллі і 43% на лугавых угоддзях. За дваццаціпяцігадовы перыяд (1965—1990 гг.) хімізацыі земляробства прадукцыйнасць севазваротаў павялічылася ў 2,9 разу і склала на раллі 43 ц/га кармавых адзінак, на лугавых угоддзях — 20 ц/га кармавых адзінак, узровень патэнцыяльнай ўрадлівасці глебы за гэты перыяд павялічыўся ўдвая.

Такім чынам, граматнае прымяненне ўгнаенняў павышае ўраджай сельскагаспадарчых культур, паляпшае баланс пажыўных рэчываў у земляробстве, садзейнічае пашыранаму аднаўленню глебы.

Глава 5. НАВУКОВЫЯ АСНОВЫ ЖЫЎЛЕННЯ РАСЛІН

5.1. ХІМІЧНЫ САСТАЎ РАСЛІН

Расліна будуе свой арганізм з пэўных хімічных элементаў, якія знаходзяцца ў навакольным асяроддзі. У раслінах знойдзена больш за 70 хімічных элементаў. Сярод іх 20 элементаў адносяцца да неабходных. Без іх расліны не могуць жыць і іх нельга замяніць другімі: кісларод, вуглярод, вадарод, азот, фосфар, калій, кальцый, магній, натрый, сера, жалеза, хлор, марганец, бор, цынк, медзь, малібдэн, кобальт, ванадый і ёд. Акрамя таго, ёсць яшчэ 12 умоўна неабходных, якія часам аказваюць станоўчы ўплыў на расліны: крэмній, літый, стронцый, кадмій, селен, серабро, свінец, хром, фтор, нікель, алюміній і тытан.

Хімічныя элементы ў раслінах утрымліваюцца ў розных колькасцях. Элементы, якія ўтрымліваюцца ў раслінах ад некалькіх працэнтаў да сотых долей працэнта сухога рэчыва, прынята называць макраэлементамі. Гэта кісларод, вуглярод, вадарод, азот, фосфар, калій, кальцый, магній, сера і жалеза. Другія неабходныя элементы, якія састаўляюць у раслінах ад тысячных долей працэнта, атрымалі назву мікраэлементаў. Да іх адносяцца: бор, медзь, цынк, малібдэн, марганец, кобальт і ванадый.

Расліна складаецца з сухога рэчыва і вялікай колькасці вады: у вегетатыўных органах 75 – 95%, у насенні 5 – 25%.

У саставе сухога рэчыва ў раслінах у сярэднім вуглярод займае 45%, кісларод 42, вадарод 6,5 і азот 1,5%. Гэтыя элементы атрымалі назву арганічных. На іх долю ў сярэднім прыпадае каля 95% сухога рэчыва раслін. Арганічныя элементы ўтвараюць арганічныя злучэнні: бялкі, жыры, крухмал, цукар, клятчатку.

Пры згаранні расліннага матэрыялу арганагенныя элементы выпараюцца ў выглядзе газападобных злучэнняў і параў вады, а ў попеле застаюцца пераважна ў выглядзе вокіслаў шматлікія "попельныя" элементы, на долю якіх прыпадае ў сярэднім усяго каля 5% масы сухога рэчыва.

У аграхіміі прынята ўтрыманне большасці хімічных элементаў, што ўваходзяць у састаў раслін, глебы і ўгнаенняў, выражаць у выглядзе аксідаў, напрыклад, P_2O_5, K_2O, CaO і г.д.

Утрыманне арганічных рэчываў у раслінах залежыць ад біялагічных асаблівасцей культуры і гатунку, ад узросту, умоў жыўлення, водазабеспячэння, тэмпературы, асвятлення і г.д.

Па колькасці арганічных рэчываў у расліне ацэньваецца якасць ураджаю. Так, бабовыя культуры назапашваюць шмат бялку, насенне алейных утрымлівае вялікую колькасць тлушчу. Злакавыя культуры і бульба ўтрымліваюць многа крухмалу. У састаў пладоў і ягад уваходзяць разнастайныя цукры.

5.2. ЖЫЎЛЕННЕ РАСЛІН

Вышэйшыя расліны з'яўляюцца *аўтатрофнымі арганізмамі*, гэта значыць яны самі сінтэзуюць арганічныя рэчывы за кошт мінеральных злучэнняў, у той час як для жывёл і пераважнай колькасці мікраарганізмаў характэрны *гетэратрофны тып жыўлення* — выкарыстанне арганічных рэчываў, раней

сінтэзаваных іншымі арганізмамі. Назапашванне сухога рэчыва раслінамі адбываецца дзякуючы засваенню з навакольнага асяроддзя вуглякіслага газу і невялікай колькасці амінакіслот, роставых рэчываў, вітамінаў, антыбіётыкаў (так званае "паветранае жыўленне"), а вада, азот і попельныя элементы паступаюць з глебы праз карані — "каранёвае жыўленне".

Асноўным працэсам, у выніку якога ствараюцца арганічныя рэчывы ў раслінах, з'яўляецца фотасінтэз. Пры фотасінтэзе сонечная энергія ў зялёных частках раслін, утрымліваючых хларафіл, пры ўдзеле вуглякіслага газу і вады сінтэзуе вугляводы.

Сумарнае ўраўненне фотасінтэзу выглядае наступным чынам:

$$6CO_2 + 6H_2O + 2874 \text{ кДж} \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2.$$

Шляхам далейшых пераўтварэнняў з простых вугляводаў у раслінах утвараюцца больш складаныя арганічныя злучэнні — амінакіслоты, бялок і іншыя, сінтэз якіх ажыццяўляецца за кошт мінеральных злучэнняў азоту, фосфару і серы.

Пры фотасінтэзе праз лісты расліны засвойваюць з атмасферы вуглекіслату, толькі каля 5% CO_2 можа паступаць у расліну праз карані. Акрамя таго, праз лісты расліны могуць засвойваць серу ў выглядзе SO_2, а таксама азот і попельныя элементы з водных раствораў і некаранёвых падкормак. Існуе вялікая група раслін (бабовыя), для якіх асноўнай крыніцай азоту з'яўляецца паветра. Аднак у натуральных умовах праз лісты ажыццяўляецца галоўным чынам вугляроднае жыўленне, а асноўным шляхам паступлення ў расліны вады, азоту і попельных элементаў з'яўляецца каранёвае жыўленне.

Паступленне пажыўных рэчываў у расліны праз карані адбываецца з глебавага раствору. Паглынанне асноўнай масы пажыўных рэчываў адбываецца маладымі ўчасткамі кораня. Пажыўныя рэчывы паступаюць у расліну ў выглядзе іонаў. Так, азот можа паглынацца ў выглядзе аніёна NO_3^-, і катыёна NH_4^+, фосфар — $H_2PO_4^-$, радзей HPO_4^{2-}. У форме аніёнаў засвойваюцца таксама сера, хлор, бор, малібдэн. Калій, кальцый, магній, натрый, жалеза, медзь, цынк паступаюць у корань у выглядзе катыёнаў K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}.

Расліны засвойваюць іоны не толькі з глебавага раствору, але і іоны, паглынутыя глебавымі калоідамі. Больш таго, крыніцай жыўлення раслін могуць быць рэчывы, якія ў глебе раствараюцца пад уздзеяннем каранёвых выдзяленняў раслін, такіх як вугальная і арганічныя кіслоты.

Сутнасць сучаснага ўяўлення аб працэсе паступлення

пажыўных рэчываў у расліну заключаецца ў наступным. Перш за ўсё іоны з глебавага раствору перамяшчаюцца з цячэннем вады і за кошт дыфузіі да вонкавай паверхні каранёвых валаскоў і маладых карэньчыкаў. Далей адбываецца паглынанне іонаў абалонкай клеткі (цытаплазматычнай мембранай ці плазмалемай), паверхня якой нясе ўчасткі з дадатнымі і адмоўнымі зарадамі: на гэтых участках адбываецца абмен паміж іонамі глебавага раствору і іонамі, якія выдзяляюцца клеткай кораня.

З клеткі выдзяляюцца іоны H^+ і OH^- вады, H^+ і HCO_3^-, якія ўтвараюцца пры дысацыяцыі арганічных кіслот.

Адсарбіраваныя клетачнай мембранай іоны затым паступаюць унутр клеткі. Пранікненне іонаў праз мембрану адбываецца, па-першае, за кошт працэсаў дыфузіі і электрычнага патэнцыялу паміж вонкавай і ўнутранай паверхнямі мембраны. Такое паглынанне адбываецца без затрат дадатковай энергіі і умоўна называецца пасіўным. Па-другое, перамяшчэнне паглынутых іонаў з вонкавай паверхні мембраны на ўнутраную і ў суседнія клеткі адбываецца і ад меншай канцэнтрацыі да большай, а таксама супраць электрычнага патэнцыялу. Гэты працэс патрабуе дадатковых затрат энергіі і называецца актыўным. Механізм паступлення і перамяшчэння іонаў у расліне вельмі складаны.

Паступіўшыя ў клетку катыёны і аніёны пераўтвараюцца ў арганічныя злучэнні (напрыклад, цукар) ці ў нязменным выглядзе перамяшчаюцца па сасудах кораня ў сцёблы і лісты, дзе і адбываецца сінтэз складаных арганічных рэчываў — бялкоў, крухмалу, тлушчу, клятчаткі і інш.

Трэба ўлічыць, што паглынанне і перамяшчэнне пажыўных рэчываў адбываецца пры ўдзеле ферментаў. Гэты працэс звязаны з абменам рэчываў і энергіі ў раслінах, з іх жыццяздольнасцю, а значыць, з фотасінтэзам і дыханнем. Адсюль аслабленне фотасінтэзу па якіх-небудзь прычынах зніжае інтэнсіўнасць дыхання, паступленне пажыўных рэчываў у расліну і ў выніку — ураджайнасць.

Трэба адзначыць, што раслінам уласціва выбіральнасць у паглынанні іонаў. Напрыклад, пры ўнясенні ў глебу такога ўгнаення, як сернакіслы амоній, расліна ў значна большай колькасці засвойвае NH_4^+, чым SO_4^{2-}. У сувязі з гэтым глеба падкісляецца. Такое ўгнаенне называецца фізіялагічна кіслым. Пры ўнясенні ў глебу натрыевай салетры расліна засвойвае NO_3^-, і мала паглынае Na^+, глеба пры гэтым падшчалочваецца. Таму такое ўгнаенне прынята называць фізіялагічна шчолачным.

Акрамя таго, расліна валодае здольнасцю затармозваць паступленне непажаданых альбо таксічных для яго рэчываў.

Вялікі ўплыў на паступленне пажыўных элементаў у расліну аказвае канцэнтрацыя глебавага раствору. Большасць раслін нармальна развіваецца пры канцэнтрацыі пажыўных рэчываў па 20 – 30 мг N і K_2O і 10 – 15 мг P_2O_5 у 1 *л* раствору. Найбольш адчувальныя да павышанай канцэнтрацыі лён, лубін, агуркі, морква.

На жыўленне раслін уплывае і рэакцыя глебавага раствору. Для большасці культур яна слабакіслая, г.зн. $pH = 6$.

Акрамя таго, паступленне пажыўных рэчываў у расліну ўзмацняецца пры аптымальным увільгатненні глебы. Вялікі ўплыў пры гэтым аказвае і паветраны рэжым (аэрацыя) глебы. У сувязі з гэтым вельмі важная роля належыць структуры глебы, правільнай яе апрацоўцы. Устаноўлена таксама, што неспрыяльны цеплавы рэжым глебы таксама зніжае засваенне раслінамі рэчываў жыўлення. Паглынанне раслінай мінеральных элементаў знаходзіцца ў цеснай сувязі з асветленасцю. Напрыклад, паглынанне калію, кальцыю і фосфару раслінай у дзённыя часы ў 1,5 – 2 разы інтэнсіўней, чым ноччу. Дарэчы, неабходна адзначыць, што ў празмерна загушчаных пасевах з-за дрэннай асветленасці паступленне пажыўных рэчываў слабее.

Глебавае жыўленне раслін адбываецца ва ўмовах цеснага ўзаемадзеяння з мікраарганізмамі глебы і перш за ўсё з тымі, якія пасяляюцца на каранях ці непасрэдна каля іх, г.зн. у рызасферы. Мікраарганізмы пераўтвараюць арганічныя рэчывы, што знаходзяцца ў глебе, а таксама арганічныя ўгнаенні, якія ўтрымліваюць недаступныя формы азоту, фосфару і іншых элементаў, у засваяльныя для раслін пажыўныя рэчывы.

Акрамя таго, шэраг бактэрый засвойваюць малекулярны азот паветра і ўзбагачаюць глебу азотам. Ёсць у глебе і мікраарганізмы, якія раскладаюць цяжкарастваральныя мінеральныя злучэнні фосфару і калію, пераўтвараючы іх у даступныя для раслін. Нарэшце з жыццяздольнасцю мікраарганізмаў цесна звязана ўтварэнне гумусу.

Аднак мікраарганізмы не заўсёды іграюць станоўчую ролю ў жыўленні раслін, іншы раз пагаршаюць яе. Мікраарганізмы, як і расліны, выкарыстоўваюць для жыўлення і пабудовы сваіх цел азот і попельныя элементы, гэта значыць з'яўляюцца канкурэнтамі раслін у выкарыстанні мінеральных рэчываў. У глебе ёсць таксама мікробы, якія аднаўляюць нітраты да малекулярнага азоту (дэнітрыфікатары), у выніку

чаго адбываюцца страты азоту з глебы ў газападобнай форме. У глебе ёсць і мікраарганізмы, якія выклікаюць захворванні раслін. Адной з задач сельскагаспадарчай навукі з'яўляецца распрацоўка сістэмы мерапрыемстваў, накіраваных на развіццё карысных мікраарганізмаў і падаўленне шкодных.

5.3. ПАТРЭБНАСЦЬ РАСЛІН У ПАЖЫЎНЫХ РЭЧЫВАХ У РОЗНЫЯ ПЕРЫЯДЫ РОСТУ

На працягу вегетацыі расліны прад'яўляюць неаднолькавыя патрабаванні да ўмоў жыўлення. Патрэбна адрозніваць крытычны перыяд жыўлення, калі памеры спажывання могуць быць абмежаваныя, але недахоп элементаў жыўлення ў гэты час рэзка пагаршае рост і развіццё раслін, і перыяд максімальнага паглынання, які характарызуецца найбольш інтэнсіўным спажываннем пажыўных рэчываў.

У пачатковы перыяд росту ў раслін назіраецца высокая адчувальнасць як да недахопу, так і да лішку рэчываў жыўлення. Гэты перыяд з'яўляецца крытычным у адносінах фосфарнага жыўлення. Фосфар аказвае станоўчы ўплыў на развіццё каранёвай сістэмы. Недахоп фосфару ў ранніім узросце настолькі моцна прыгнечвае расліну, што ўраджай рэзка зніжаецца нават пры багатым жыўленні фосфарам у наступныя перыяды. У гэты перыяд пачынаюцца сінтэтычныя працэсы пры яшчэ слаба развітай каранёвай сістэме, пагэтаму пажыўныя рэчывы павінны знаходзіцца ў прыкаранёвай зоне ў лёгкараствaральнай форме, канцэнтрацыя іх не павінна быць высокай, з перавагай фосфару над азотам і каліем.

Па меры далейшага развіцця раслін, у перыяд інтэнсіўнага росту надземных органаў — сцёблаў і лістоў, наступае крытычны перыяд у жыўленні азотам. Азот паскарае рост вегетатыўнай масы раслін. Так, у збожжавых культур ужо ў перыяд з'яўлення першых трох-чатырох лістоў рэзка ўзрастае патрэба ў азоце, бо ў гэты час адбываецца закладанне рэпрадуктыўных органаў — коласа і мяцёлкі. Недахоп азоту ў гэты час нават пры ўзмоцненым жыўленні пазней прыводзіць да зніжэння ўраджаю.

У перыяд інтэнсіўнага росту сцяблоў і лістоў расліны спажываюць шмат азоту — гэта перыяд максімальнага яго спажывання.

У час цвіцення і пачатку плодаўтварэння патрэба ў азоце большасці раслін памяншаецца, але ўзрастае роля фосфару і калію. Яны ўдзельнічаюць у сінтэзе і перамяшчэнні арганіч-

ных рэчываў у расліне, напрыклад, амінакіслот у зярнятах, цукру ў караняплодах і г.д.

У перыяд плодаўтварэння, калі нарастанне вегетатыўнай масы заканчваецца, спажыванне ўсіх пажыўных рэчываў раслінамі паступова зніжаецца, а затым іх паступленне прыпыняецца. Далейшае ўтварэнне арганічнага рэчыва і другія працэсы жыццядзейнасці забяспечваюцца ў асноўным за кошт паўторнага выкарыстання (рэўтылізацыі) пажыўных рэчываў, якія раней назапашаны ў расліне.

Розныя сельскагаспадарчыя культуры адрозніваюцца па памерах і інтэнсіўнасці паглынання пажыўных элементаў на працягу вегетацыі. Напрыклад, яравыя збожжавыя, лён, ранняя бульба, некаторыя агароднінныя маюць кароткі перыяд жыўлення, азімыя збожжавыя, шматгадовыя травы, цукровыя буракі — больш працяглы.

Асобныя элементы жыўлення паглынаюцца раслінамі з рознай інтэнсіўнасцю. Так, збожжавыя ў большасці спажываюць азот, менш інтэнсіўна — калій і фосфар. Буракі ў перыяд нарастання лістоў больш паглынаюць азоту, а калі ў каранях утвараецца цукар — калію.

Неаднолькавая колькасная патрэба і інтэнсіўнасць паглынання раслінамі асобных элементаў жыўлення павінна ўлічвацца пры распрацоўцы сістэмы прымянення ўгнаенняў.

З дапамогай ўгнаенняў можна рэгуляваць назапашванне ў раслінах арганічных злучэнняў — бялкоў, крухмалу, цукру, тлушчу, вітамінаў і інш.

Аднак, па даных Т. Н. Кулакоўскай, кіраваць працэсам жыўлення і атрымліваць неабходны эфект у фарміраванні якаснай прадукцыі можна толькі пры навукова абгрунтаваным прымяненні ўгнаенняў з улікам біялагічных і фізіялагічных асаблівасцяў запасаў макра- і мікраэлементаў у глебе, а таксама фактараў навакольнага асяроддзя.

Глава 6. ВАПНАВАННЕ ГЛЕБЫ

6.1. ЗНАЧЭННЕ ВАПНАВАННЯ

Вапнаванне — важнейшая ўмова павелічэння ўраджайнасці сельскагаспадарчых культур, павышэння ўрадлівасці глебы і эфектыўнасці мінеральных угнаенняў.

Даследваннямі ўстаноўлена, што ў працэсе сельскагаспадарчага выкарыстання ідзе пастаяннае падкісленне глебы.

Так, разлажэнне арганічных рэштказў раслін прыводзіць да ўтварэння арганічных кіслот у глебе. Каранёвыя выдзяленні раслін, а таксама многія біяхімічныя працэсы, якія працякаюць у глебе, садзейнічаюць яе падкісленню. Прымяненне мінеральных угнаенняў, якія большай часткай з'яўляюцца фізіялагічна кіслымі, таксама прыводзіць да падкіслення глебы. Акрамя таго, у апошні час выпадаюць "кіслыя" дажджы, якія ў некаторай ступені змяняюць рэакцыю глебавага асяроддзя. Большая колькасць кальцыю і магнію выносіцца з глебы ў выніку вымывання. Гэтыя і рад іншых прычын змяняюць рэакцыю глебавага асяроддзя ў бок падкіслення.

Для нейтралізацыі залішняй кіслотнасці глебы дзейсным фактарам з'яўляецца вапнаванне. Вапнаванне садзейнічае павышэнню ўрадлівасці глебы, рэгулюе інтэнсіўнасць і накіраванасць працэсаў разлажэння арганічнага рэчыва ў глебе, садзейнічае захоўванню і назапашванню гумусу, паляпшае фізіка-хімічныя якасці глебы, павышае ёмістасць паглынання, буфернасць глебы. На кіслых глебах іх калоідная частка бедная кальцыем і іншымі катыёнамі. У выніку выцяснення кальцыю іонамі вадароду з глебавага паглынальнага комплексу павышаецца яго рухомасць, што прыводзіць да паступовага яго разбурэння. Гэтым тлумачыцца малое ўтрыманне ў кіслых глебах калоіднай фракцыі, яны маюць дрэнную структуру.

Пры аптымізацыі рэакцыі асяроддзя ў глебе паляпшаюцца яе фасфатныя і азотныя рэжымы, змяншаецца вымыванне калію. На правапнаваных глебах можна на 20% зніжаць дозы азотных і фосфарных угнаенняў. На кіслых глебах многа актыўнага амонію, які парушае вугляводны, бялковы і фасфатны абмен раслін. Пры гэтым паступленне ў расліны элементаў жыўлення затрымліваецца, што прыводзіць да іх вялікіх страт і забруджвання навакольнага асяроддзя. Эфектыўнасць мінеральных угнаенняў на кіслых глебах рэзка падае.

Вапнаванне стварае лепшыя ўмовы для росту і развіцця каранёвай сістэмы раслін, так як на кіслых глебах пагаршаецца стан плазмы клетак, іх пранікальнасць і гэта прыводзіць да затрымкі выкарыстання пажыўных рэчываў з глебы і ўгнаенняў.

Пры вапнаванні ў глебе ўзмацняецца жыццядзейнасць карысных мікраэлементаў. Нейтральнае асяроддзе неабходна для актыўнай жыццядзейнасці дажджавых чарвякоў, якія паляпшаюць умовы аэрацыі, фільтрацыі, садзейнічаюць утварэнню водатрывалых агрэгатаў.

Пры тэхнагенным забруджванні глебы таксічнымі элемен-

тамі, асабліва цяжкімі металамі і радыенуклідамі, вапнаванне высокімі дозамі карбаната кальцыю ў 2—3 разы і больш зніжае іх паступленне ў расліны.

Пры вапнаванні глеба абагачаецца кальцыем і магніем, якія маюць вялікае значэнне ў жыцці раслін.

Кальцый ўтрымліваецца ва ўсіх раслінных клетках, прычым вялікая яго колькасць утрымліваецца ў старых клетках. Пры недахопе кальцыю назіраецца адміранне вярхушачнай пупышкі і спыняецца рост сцябла. Кальцый удзельнічае ў пераўтварэнні азотных рэчываў, аказвае ўплыў на стан калоідаў клеткі, садзейнічае ўтварэнню каранёвых валаскоў, праз якія расліна засвойвае пажыўныя рэчывы і ваду.

Магній уваходзіць у састаў хларафілу і такім чынам удзельнічае ў фотасінтэзе. Так як і кальцый, магній удзельнічае ў сінтэзе азотутрымліваючых злучэнняў, актывізуе дзейнасць многіх ферментаў. Недахоп магнію выяўляецца асабліва на глебе лёгкага грануламетрычнага саставу. У пясчаных глебах яго ўтрымліваецца ў 15—20 разоў менш, чым у глiністых і сугліністых. Гэтым тлумачыцца перавага магнійутрымліваючых вапнавых угнаенняў на лёгкіх глебах. Вапнаванне кіслых глеб паляпшае якасць сельскагаспадарчай прадукцыі, садзейнічае павелічэнню крухмалу ў клубнях бульбы на 0,5—2%, павышае ўтрыманне цукру ў каранях цукровых буракоў на 0,5—1% і колькасць сырога пратэіну ў зерне на 0,5—1% (даныя НДДПІГА).

Па даных НДДПІГА, штогодні недабор прадукцыі ў рэспубліцы ў выніку павышэння кіслотнасці глебы з усёй плошчы ацэньваецца ў 830 тыс. к.адз.

6.2. АДНОСІНЫ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ КУЛЬТУР ДА РЭАКЦЫІ ГЛЕБАВАГА АСЯРОДДЗЯ

Расліны па-рознаму адносяцца да кіслотнасці глебы. Але большасць сельскагаспадарчых культур для свайго росту і развіцця патрабуюць рэакцыю, блізкую да нейтральнай (pH 6—7).

Па адносінах да рэакцыі глебавага асяроддзя культурныя расліны можна згрупаваць наступным чынам:

1) культуры, найбольш адчувальныя да кіслотнасці, добра растуць на нейтральных ці слабашчолачных глебах (pH 7—8). Да гэтай групы культур адносяцца люцэрна, цукровыя і кармавыя буракі, экспарцэт, капуста, каноплі;

2) культуры, аптымальнай рэакцыяй для якіх з'яўляюцца глебы з блізкай да нейтральнай рэакцыяй (pH 6—7). Гэта

такія культуры, як ячмень, азімая і яравая пшаніца, кукуруза, гарох, канюшына, агуркі, цыбуля, салата;

3) менш адчувальныя да павышанай кіслотнасці культуры — гэта жыта, авёс, проса, грэчка, цімафееўка, радыска, морква, таматы. Яны могуць расці пры шырокім інтэрвале кіслотнасці (рН 4,5—7,5). Але найбольш спрыяльная для іх росту слабакіслая рэакцыя (рН 5,5—6);

4) бульба і лён патрабуюць вапнавання толькі на кіслых глебах. Бульба малаадчувальная да кіслотнасці (рН 4,5—6,3), а для льну аптымальная рэакцыя рН 5,5—6,5;

5) лубін, сырадэля лепш растуць на кіслых глебах (рН 4,5—5,0).

6.3. ВАПНАВЫЯ ЎГНАЕННІ І ІХ ВЫКАРЫСТАННЕ

Вапнавыя ўгнаенні атрымліваюць размолам ці абпальваннем цвёрдых вапнавых парод (вапняку, даламіту, мелу), альбо выкарыстоўваюць для вапнавання мяккія вапняковыя пароды і розныя адходы прамысловасці, багатыя вапнай.

Вапнаванне кіслых глеб Беларусі праводзіцца з 1965 г. Створана сістэма навуковага і матэрыяльна-тэхнічнага забеспячэння працы, якая ўключае: вытворчасць якаснай даламітавай мукі на БВА "Даламіт", механізаваны комплекс аб'яднання "Белсельгасхімія", які ажыццяўляе захоўванне, транспарціроўку і ўнясенне вапны ў глебу; кантроль за дозамі, якасцю працы і змяненнем кіслотнасці глебы праводзіцца аграхімічнай службай.

Неабходнасць вапнавання глебы можна вызначыць па знешніх прыметах. Кіслыя моцнапапялістыя глебы маюць бялесае адценне з ярка выражаным папялістым гарызонтам, магутнасцю да 15 см. Акрамя таго, на павышаную кіслотнасць глебы ўказваюць расліны-індыкатары: хвошч, шчавялёк, вострыца, сівец, свінакроп палявы, казялец паўзучы. Аднак гэта дае толькі прыблізнае ўяўленне аб кіслотнасці глебы.

Для ўстанаўлення дозы вапны карыстаюцца паказчыкамі абменнай кіслотнасці глебы (рН КСІ), утрыманнем гумусу, грануламетрычным саставам глебы, магутнасцюворнага гарызонта, біялагічнымі асаблівасцямі вырошчваемых культур.

Навукова-даследчым інстытутам глебазнаўства і аграхіміі распрацавана інструкцыя па вапнаванню кіслых глеб. Сярэднія дозы вапнавых угнаенняў прадстаўлены ў табл. 6.1.

Доза вапны, неабходная для нейтралізацыі глебавай кіс-

6.1. Сярэднія дозы вапнавых угнаенняў (т/га $CaCO_3$) для вапнавання ворных глеб пры залужэнні і перазалужэнні сенакосаў і пашаў, рэкультывацыі зямель

Грануламетрычны састаў ворнага гарызонта	Утрыманне гумусу, %	pH салявой выцяжкі							
		4,25 і менш	4,26–4,50	4,51–4,75	4,76–5,00	5,01–5,25	5,26–5,50	5,51–5,75	5,76–6,00
Пяскі	Менш 1,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	—	—
	1,51–3,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	—	—
	Больш 3,0	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	—	—
Рыхлыя супескі	Менш 1,5	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	—
	1,51–3,0	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	—
	Больш 3,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	—
Связныя супескі	2,0 і менш	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0
	Больш 2,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	4,5	4,0	3,5
Лёгкія і сярэднія суглінкі	2,0 і менш	8,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,0	4,5	3,5
	Больш 2,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,0	4,0
Цяжкія суглінкі і гліны	Незалежна ад утрымання гумусу	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0	7,0	6,0	5,0
Мінеральныя глебы сенакосаў і пашаў	Менш 3,0	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,5	3,5	3,0
	Больш 3,0	7,5	7,0	6,5	6,0	5,5	5,0	4,0	3,5

лотнасці, разлічваецца па гідралітычнай кіслотнасці (Нг), выражанай у мг-экв на 100 г глебы:

$$CaCO_3 \text{ (т/га)} = Нг \cdot 1,5.$$

Аднак пад культуры, адчувальныя да кіслотнасці (капуста кармавая і сталовыя буракі), дозы вапны павялічваюцца на 30%. Пры магутнасці ворнага гарызонта больш за 25 см доза вапнавых угнаенняў павялічваецца на 10%.

Месцанараджэнне даламіту ў пасёлку Руба (Віцебская вобласць) больш чым на 90% забяспечвае патрэбу рэспублікі ў вапнавых угнаеннях.

Акрамя даламітавай мукі выкарыстоўваецца мел (каля 6%), сланцавы попел і дэфекат. Даламітавая мука атрымліваецца пры здрабненні даламіту. Хімічны састаў даламітавай мукі: CaO — 25—32%, MgO — 14—21%, а ў пераліку на $CaCO_3$ — 79,7—110,0%. Вапнавыя матэрыялы, якія ўтрымліваюць магній, маюць перавагу для многіх сельскагаспадарчых культур (буракі, бульба, лён, канюшына, люцэрна, грэчка, морква, цыбуля і др.), асабліва на бедных магніем глебах лёгкага грануламетрычнага саставу. Хімічны састаў мела: CaO — 25—51%, у пераліку на $CaCO_3$ — 63—91%.

Якасць вапнавых угнаенняў ацэньваецца па колькасці злучэнняў, якія нейтралізуюць кіслотнасці і па здробненасці памолу. Прамысловыя вапнавыя ўгнаенні павінны ўтрымліваць не менш 85% $CaCO_3$ і $MgCO_3$. Згодна стандарту вапнавыя ўгнаенні I класа павінны ўтрымліваць не больш 5% часцінак буйней за 1 мм, 70% — дыяметрам менш за 0,25 мм, вільготнасць не павінна перавышаць 1,5%, а колькасць прымесей — не больш чым 15%.

Фізічная доза матэрыялаў, якія ўносяць у глебу, вызначаецца па формуле:

$$CaCO_3 \text{ (т/га)} = \frac{Д \cdot 100^3}{М(100 - В)(100 - П)},$$

дзе Д — разліковая доза $CaCO_3$, т/га; М — дзеючае рэчыва вапнавага ўгнаення $CaCO_3$, %; В — утрыманне вільгаці, %; П — утрыманне часцінак буйней за 1 мм, %.

У НДДПІГА распрацаваны агратэхнічныя патрабаванні да правядзення вапнавання. Вапнаванню падлягаюць ворныя дзірванова-папялістыя глебы з pH ≤ 6,0; пясчаныя pH ≤ 5,5; тарфяна-балотныя рэкамендуецца вапнаваць пры карэнным іх паляпшэнні. Першачарговаму вапнаванню належыць мінеральная глеба з pH ≤ 5,0.

Максімальнае дзеянне вапнавых угнаенняў праяўляецца на другі і трэці год унясення.

6.2. Сярэднія дозы вапнавых угнаенняў ($CaCO_3$) для вапнавання тарфяна-балотных глебаў, т/га

pH салявой выцяжкі тарфянога гарызонта	Дозы ўгнаенняў, т/га
3,00–3,35	14
3,36–3,75	12
3,76–4,15	10
4,16–4,45	8
4,46–4,65	6
4,66–4,85	5
4,86–5,00	3

Вапнаванне кіслых глеб ажыццяўляецца на працягу года на выраўненых палях пры скорасці ветра не больш за 5 м/сек. Пры зімнім унясенні дозу вапны неабходна павялічыць на 20%. Участак павінен быць роўным, з уклонам не больш 3°, глыбіня снежнага покрыва — не больш за 25 см. Нельга ўносіць вапнавыя ўгнаенні на замерзлую, але не пакрытую снегам зямлю.

Лепшы спосаб унясення вапны ў глебу — пад фрэзераванне альбо дыскаванне цяжкай біраной. Пры немагчымасці выконвання гэтых аперацый вапнавыя ўгнаенні закладваюцца пад культыватар на глыбіню 8—10 см з наступным загортваннем плугам без перадплужніка. Добрае ўзаемадзеянне вапны з глебай атрымліваецца пры раўнамерным рассяванні і перамешванні яе з усім ворным гарызонтам.

Ураўненне рэакцыі паміж кіслай рэакцыяй глебавага асяроддзя і вапнай можна прывесці наступным чынам:

$$\overset{H^+}{[ГПК]}\, H^+ + CaCO_3 \rightleftarrows [ГПК]\, Ca^{+2} + H_2O + CO_2.$$

Асабліва адчувальныя на вапнаванне і забяспечваюць прыбаўку ўраджаю ячмень, азімая і яравая пшаніца, цукровыя і кармавыя буракі, канюшына, люцэрна і амаль што ўсе агародніннья культуры.

У зерневым севазвароце вапну можна прымяняць пад азімыя, яравыя, пад покрыўную для канюшыны культуру. У кармавых севазваротах вапну ўносяць пад кармавыя караняплоды. У агародніных севазваротах эфектыўна вапнаванне пад капусту, буракі і іх папярэднікі. Лепш пад гэтыя культуры прымяняць магнійутрымліваючыя вапнавыя ўгнаенні.

Адмоўнае ўздзеянне аказвае вапна на якасць ільну і бульбы. Лён захворвае бактэрыёзам, зніжаецца якасць валакна. Гэта часткова можна ліквідаваць унясеннем павялічаных доз калійных угнаенняў, а таксама бору і магнію. Бульба пара-

джаецца паршой, зніжаецца ўтрыманне крухмалу ў клубнях, што таксама тлумачыцца парушэннем калійнага жыўлення. Пры дастатковым забеспячэнні каліем вапнаванне дазваляе павялічыць ураджай бульбы, павысіць ўтрыманне ў ім крухмалу.

Для таго каб знішчыць негатыўнае дзяленне вапны на лён і бульбу, рэкамендуецца праводзіць вапнаванне непасрэдна пад гэтыя культуры. Пры гэтым неабходна на 20% павялічваць дозы калійных угнаенняў у першыя тры гады пасля правядзення вапнавання, а таксама прымяняць борныя ўгнаенні.

Добра расце на кіслых глебах лубін. Адмоўнае дзеянне вапны на лубін можна таксама ліквідаваць дадатковым унясеннем калійных угнаенняў.

Глава 7. АРГАНІЧНЫЯ ЎГНАЕННІ

7.1. ЗНАЧЭННЕ АРГАНІЧНЫХ УГНАЕННЯЎ

Адным з рашаючых фактараў павелічэння ўраджайнасці сельскагаспадарчых культур і павышэння ўрадлівасці глебы з'яўляюцца арганічныя ўгнаенні. Па даных НДДПІГА, у агульным балансе элементаў жыўлення, якія ўносяцца штогод пад сельскагаспадарчыя культуры, на долю арганічных угнаенняў прыходзіцца да 40%. Арганічныя ўгнаенні ўтрымліваюць макра- і мікраэлементы: азот, фосфар, калій, кальцый, магній, серу, бор, марганец, медзь, цынк, малібдэн і іншыя. У 1 т паўперапрэўшага гною ўтрымліваецца 4—5 кг азоту, 2—2,5 кг фосфару і 5—7 кг калію. Арганічныя ўгнаенні з'яўляюцца асноўнай крыніцай папаўнення запасаў гумусу ў глебе. За апошнія 20 гадоў вытворчасць арганічных угнаенняў у рэспубліцы дазволіла дасягнуць станоўчага балансу гумусу. Даследаваннямі НДДПІГА ўстаноўлена, што для падтрымання бездэфіцытнага балансу гумусу на звязных глебах неабходна ўносіць у сярэднім 10—12, а на лёгкіх глебах — да 15—17 т/га арганічных угнаенняў. Пры ўжыванні арганічных угнаенняў паляпшаюцца фізічныя, фізіка-хімічныя і біялагічныя ўласцівасці глебы. Пясчаныя і супясчаныя глебы становяцца больш звязнымі, павялічваецца іх паглынальная здольнасць, буфернасць, гліністыя глебы становяцца больш рыхлымі, лягчэй паддаюцца апрацоўцы, паляпшаюцца іх водныя і паветраныя ўласцівасці. Пры сістэматычным унясенні арганічных угнаенняў зніжаецца кіслотнасць глебы (пры норме 30—40 т/га ў глебу паступае 3—0,5 т $CaCO_3$).

7.1. Асноўныя якасныя паказчыкі арганічных угнаенняў

Угнаенні	Вільготнасць, %	Утрыманне, % на сырое рэчыва		
		азоту	фосфару	калію
Гной на саламянай падсцілцы (БРЖ)	70–80	0,5	0,2	0,5
Гной на тарфяной падсцілцы	65–75	0,5	0,18	0,4
Тарфагноевыя кампосты пры суадносінах 1:1	65–75	0,6	0,16	0,3
Тарфагноевыя кампосты пры суадносінах 1:2	65–70	0,65	0,15	0,25
Гной вадкі (БРЖ)	87–95	0,25	0,12	0,3
Гной паўвадкі	80–87	0,4	0,17	0,4

З гноем у глебу ўносіцца велізарная колькасць мікраарганізмаў, што ўзмацняе мікрабіялагічную актыўнасць глебы. Так, з 40 т гною ўносіцца да 500 кг мікраарганізмаў на гектар. Пры гэтым на 20–30% павялічваецца эфектыўнасць мінеральных угнаенняў.

Арганічныя угнаенні з'яўляюцца крыніцай вуглекіслаты. Пры раскладанні 30–40 т гною штодзённа вылучаецца 35–65 кг CO_2, які насычае глебавае паветра і прыземны пласт атмасферы. Гэта прыводзіць да паляпшэння паветранага жыўлення раслін.

Да арганічных угнаенняў адносяцца падсцілачны гной (на саламянай і тарфяной падсцілцы), беспадсцілачны гной (вадкі і паўвадкі), гнаявая жыжка, птушыны памёт, сапрапель, гідролізны лігнін, салома, цвёрдыя бытавыя адходы і ападкі сцёкавых водаў, кампосты, зялёныя (сідэральныя) ўгнаенні.

Хімічны састаў асноўных відаў угнаенняў прадстаўлены ў табл. 7.1.

Па даных НДДПІГА, у структуры арганічных угнаенняў, якія нарыхтоўваюць у Беларусі, падсцілачны гной займае 33,4%, кампосты – 31,6%, вадкі гной – 18,2 і паўвадкі – 16,8%. У перспектыве павялічацца аб'ёмы вытворчасці падсцілачнага гною і застанецца практычна на былым ўзроўні ўдзельная вага вадкага гною.

7.2. ХАРАКТАРЫСТЫКА АСНОЎНЫХ АРГАНІЧНЫХ УГНАЕННЯЎ

Падсцілачны гной складаецца з цвёрдых і вадкіх вылучэнняў жывёлін, падсцілкі і рэшткаў кармоў. Склад і ўгнойвальная каштоўнасць яго залежыць ад віду жывёл, складу кармоў, падсцілкі, спосабу захоўвання.

Лепшым падсцілачным матэрыялам з'яўляецца салома мятлікавых культур і верхавы торф. Падсцілка стварае мяккую сухую пасцель для жывёл, павялічвае выхад гною, паглынае аміячны азот (1 частка саламянай падсцілкі можа паглынаць 2—3 часткі вадкасці, а частка нізіннага торфу — 5—7 частак, верхавога — 10—15 частак). Акрамя таго, падсцілка паляпшае ўласцівасці гною, робіць яго больш рыхлым, менш вільготным, садзейнічае лепшаму раскладанню пры захоўванні. Падсцілачны гной лягчэй перавозіць, лепш уносіць і закладваць у глебу.

Салому для падсцілкі лепш за ўсё выкарыстоўваць у выглядзе рэзкі даўжынёй 10—15 см. Расход падсцілкі складае 10—12 да 20—25 кг сухога нізіннага торфу ў суткі на карову, або 4—5 кг саломы.

Асновай для падрыхтавання арганічных угнаенняў з'яўляецца торф, у цяперашні час запас яго ў рэспубліцы абмежаваны. Рэкамендуецца шырэй выкарыстоўваць на подсціл салому азімых культур, выкарыстаную для накрыцця буракоў, бульбы, а таксама леташнюю.

Можна выкарыстоўваць і драўляныя апілкі. Аднак якасць гною пры гэтым пагаршаецца з прычыны нізкага ўтрымання азоту і вялікай колькасці рэшткаў клятчаткі і лігніну, якія раскладаюцца вельмі павольна. Лепш за ўсё ўгнаенне на апілках доўга кампаставаць.

У гаспадарках часцей за ўсё ўжываецца сумесь гною розных відаў жывёл пераважна на саламянай падсцілцы. У такім гноі ў сярэднім утрымліваецца N 0,5%, P_2O_5 0,20—0,25%, K_2O 0,6%. Акрамя таго, з 20 т гною ў глебу паступае да 80 кг B, 8 — Mo, 60 — Cu, 380 — Zn і шэраг іншых элементаў.

Беспадсцілачны гной атрымліваюць на комплексах з транспарцёрамі гідраўлічнымі сістэмамі гноевыдалення. У залежнасці ад ступені разбаўлення вадой беспадсцілачны гной падзяляецца на паўвадкі (вадкасці 84—92%), вадкі (93—97%) і гнаявыя сцёкі. Беспадсцілачны гной валодае высокім угнойвальным дзеяннем, элементы жыўлення для раслін знаходзяцца ў лёгкараставаральнай форме, каля паловы азоту знаходзіцца ў аміячнай форме, трэць фосфару і ўвесь калій растваральны, аднак яго цяжка захоўваць. Таму часцей за ўсё яго выкарыстоўваюць для прыгатавання кампостаў. Прымя-

ненне высокіх доз беспадсцілачнага гною прыводзіць да забруджвання грунтавых вод нітратамі.

Вадкі гной і гнаявыя сцёкі характарызуюцца высокім утрыманнем патагеннай мікрафлоры. Не рэкамендуецца працяглае ўжыванне павышаных доз беспадсцілачнага гною на адных і тых жа ўчастках, таму што гэта садзейнічае пагаршэнню якасці расліннай прадукцыі. Пры гэтым адзначаецца павышэнне ўтрымання нітратаў у кармах, змяншэнне ўтрымання цукру ў каранях цукровых буракоў, крухмалу ў клубнях бульбы за кошт зніжэння ўтрымання ў іх сухога рэчыва. Акрамя таго, у раслінах можа збірацца залішняя колькасць мікраэлементаў. Найбольш мэтазгодна і агранамічна абгрунтавана тэхналогія раздзялення вадкага гною на фракцыі. Вадкая фракцыя ўносіцца мабільным транспартам, а астатняя густая фракцыя кампастуецца з торфам. Паўвадкі гной часцей за ўсё выкарыстоўваецца для кампаставання.

Неабходна абеззаражваць беспадсцілачны гной шляхам дабаўлення фармальдэгіду або хлорнай вапны.

Гнаявая жыжка — пераважна азотна-калійнае ўгнаенне. Яна выцякае з жыжказбіральнікаў на жывёльных дварах ці гнаясховішчах. Гнаявую жыжку неабходна захоўваць у моцна закрытым жыжказбіральніку, каб зменшыць страты азоту. Для зніжэння страт азоту ў яе дабаўляюць суперфасфат ці наліваюць пласт адпрацаванага масла.

Птушыны памёт па ўтрыманню пажыўных рэчываў і іх даступнасці раслінам перавышае іншыя віды арганічных угнаенняў. Утрыманне пажыўных рэчываў у птушыным памёце залежыць ад колькасці і якасці корму, віду птушкі і падсцілачнага матэрыялу. Пры захоўванні памёту наглядаюцца вялікія страты азоту. Каб іх зменшыць, да яго дабаўляюць торф, апілкі, кастру, салому ці гатуюць кампосты.

Птушыны памёт у асноўным з'яўляецца азотна-фосфарным угнаеннем. Недахоп калію папаўняецца мінеральнымі ўгнаеннямі. Пры ўнясенні 5 т/га памёту дзеянне яго на ўраджай перавышае 30 т/га падсцілачнага гною.

Для паляпшэння тэхналагічных якасцяў курынага памёту выкарыстоўваецца яго тэрмічная сушка пры +600...800°С.

Памёт ператвараецца ў сыпкае грануляванае высокаканцэнтраванае арганічнае ўгнаенне (вільготнасць 17%, N 4,54%, P_2O_5 3,65%, K_2O 1,74%).

Сапрапель — азёрны глей, створаны на дне прэснаводных азёр з раслінных і жывёльных рэшткаў, якія падвергліся мікрабіялагічным працэсам у анаэробных умовах. У РБ сустракаюцца адкладанні магутнасцю 20 м (возера Судобль Мінскай

вобласці, Вялікае Святое Віцебскай вобласці). У склад сапрапелю ўваходзяць азот, фосфар, калій, кальцый, магній, сера, мікраэлементы (медзь, цынк, бор і інш.), вітаміны і іншыя біялагічна актыўныя рэчывы.

Ужыванне толькі што здабытых сапрапеляў на ўгнаенні не эфектыўна, таму што азот у ім знаходзіцца ў арганічнай форме, біялагічныя працэсы падоўжаны, утрымліваецца шмат закісных спалучэнняў. Па тэхналогіі іх нарыхтоўкі прадугледжваецца іх праветрыванне і прамарожванне, што прыводзіць да актывізацыі мікрабіялагічнай дзейнасці, паляпшэнню структуры і тэхналагічных уласцівасцяў.

Па даных НДДПІГА, эфектыўнасць 1 т сапрапеляў раўнацэнна 0,6–0,7 т тарфагноевых кампостаў.

Эканамічна абгрунтавана ўжыванне сапрапелю ў радыусе да 20 км ад месца яго здабычы. Аднак залежы сапрапелю знаходзяцца ў раёнах і з багатым запасам торфу. Таму сапрапелі могуць разглядацца як перспектыўны заменнік торфу.

Гідролізны лігнін — адзін з рэзерваў арганічных угнаенняў. Яго таксама можна выкарыстоўваць як заменнік торфу. Гэты адход гідролізнай прамысловасці з'яўляецца торфападобнай арганічнай масай, якая ўтрымлівае неабходныя для жыўлення раслін і мікраарганізмаў рэчывы. У цяперашні час у адвалах Бабруйскага і Рэчыцкага гідролізных заводаў знаходзіцца больш за 4 млн. т тэхнічнага лігніна і з кожным годам запасы яго павялічваюцца. Магчымасць выкарыстання адходаў гэтых заводаў у якасці арганічных угнаенняў дазваляе вырашыць і экалагічную праблему ў гэтых рэгіёнах.

Гідролізны лігнін мае кіслую рэакцыю асяроддзя, таму для павелічэння яго эфектыўнасці неабходна нейтралізацыя даламітавай мукой. Рэкамендуецца выкарыстоўваць лігнін для кампаставання з гноем, птушыным памётам. Пры гэтым паляпшаюцца фізіка-хімічныя ўласцівасці лігніна і дадаткаў, якія кампастуюцца. Па эфектыўнасці лігніна-гнойныя кампосты раўнацэнны тарфагнойным.

Салому акрамя скарыстання яе ў якасці падсцілачнага матэрыялу можна прымяняць як арганічнае ўгнаенне, асобна ад вадкага і паўвадкага гною.

У час уборкі азімых культур салому здрабняюць і раўнамерна размяркоўваюць па паверхні глебы, уносяць вадкі ці паўвадкі гной, затым поле дыскуюць ці заворваюць. Сярод арганічных угнаенняў салома больш, чым іншыя мае каштоўныя кампаненты, якія з'яўляюцца энергетычным матэрыялам для глебавых мікраарганізмаў і ўтварэння гумусу — гэта цэлюлоза, лігнін і інш. Пры мінералізацыі ў глебе саломы

вызваляюцца амаль усе неабходныя раслінам пажыўныя рэчывы, нават мікраэлементы.

Аднак недахоп азоту ў саломе збожжавых культур прыводзіць да актыўнай мабілізацыі, замацоўвання ў біялагічнай форме рухомых форм азоту ў глебе. Недахоп азоту кампенсуецца ўнясеннем мінеральнага азоту. Мэтазгодна выкарыстоўваць салому ў спалучэнні з зялёным угнаеннем, што дазваляе выключыць унясенне мінеральнага азоту, а таксама стварае спрыяльныя ўмовы для ўтварэння гумусу ў глебе. Пасля загортвання саломы рэкамендуецца высяваць на гэтым полі зернебабовыя. У процілеглым выпадку, каб не знізіць ураджайнасць наступнай культуры, асабліва зерневай, неабходна дадаткова ўнесці 10—12 кг азоту на кожную тону заворанай саломы.

Па даных НДДПІГА, заворванне 3 т/га саломы з дабаўленнем 30 кг/га д.р. азоту на фоне мінеральных угнаенняў дае з улікам дзейнасці на бульбу, ячмень, аднагадовыя травы, дабаўку 11,0 ц/га к.адз.

Дадатковае ўнясенне 27 т/га вадкага гною забяспечвае дабаўку ўраджаю да 30 ц/га к. адз. Па ўплыву на ўраджай сельскагаспадарчых культур салома, якую ўносяць у глебу разам з вадкім ці паўвадкім гноем, раўнацэнна саломістаму гною.

Цвёрдыя бытавыя адходы і ападкі сцёкавых водаў з'яўляюцца адным з рэзерваў папаўнення запасаў арганічных рэчываў у глебе. Найбольш просты і дасціпны спосаб іх ужывання — кампаставанне.

Цвёрдыя бытавыя адходы падвяргаюць біялагічнай перапрацоўцы і абеззаражванню. Устаноўлены абмежаванні на ўтрыманне ў іх шкла, палімераў і іншых баластных уключэнняў.

У ападках сцёкавых водаў адзначаецца вялікае ўтрыманне вільгаці, цяжкіх металаў (Pb, Co, Cr, Hg, Cu, Ni), а таксама розных патагенных мікраарганізмаў, што стрымлівае іх выкарыстанне для ўгнаення палёў. У асноўным іх выкарыстоўваюць у зялёным будаўніцтве, лясной гаспадарцы. Пры гэтым да іх прад'яўляюцца наступныя патрабаванні: яны павінны быць гігіенічна бясшкодныя, не ўтрымліваць залішняй колькасці цяжкіх металаў і мікраэлементаў, быць дастаткова багатымі па ўтрыманню пажыўных элементаў для раслін.

Кампосты. На Беларусі ў якасці арганічных угнаенняў выкарыстоўваюцца кампосты — тарфагноевыя, тарфажыжкавыя, торфапамётныя, гноелігнінныя, гноесапрапелевыя, торфафекальныя і інш. Найбольш шырока выкарыстоўваюц-

ца тарфагноевыя кампосты ў суадносінах гною і торфу ад 1:1 да 1:2 і больш. Пры кампасгаванні ўзмацняюцца біялагічныя працэсы раскладу торфу, у выніку павялічваецца ўтрыманне больш дасціпнага для раслін азоту, памяншаецца кіслотнасць торфу. Торф валодае высокай вільгацяёмістасцю і станоўчай паглынальнай здольнасцю, добра ўтрымлівае жыжку і паглынае аміячны азот гною, які захоўвае ад выпарэння. Пры кампаставанні гіне асноўная маса жыццядзейнага насення пустазелля і хваробатворных мікраарганізмаў.

Правільна выраблены кампосты не ўступаюць па эфектыўнасці гною. Тарфагноевыя кампосты вырабляюць рознымі спосабамі. Пры зімовым кампаставанні на адну частку гною бяруць адну частку торфу, а пры вясенне-летняй закладцы — 2—3 часткі. Якасць гною лепшая пры больш вузкіх суадносінах паміж торфам і гноем. Тэрмін паспявання кампосту 3—4 месяцы.

Часцей за ўсё карыстаюцца паслойным спосабам кампаставання, пры якім на слой торфу таўшчынёй 40 см укладваюць гной таўшчынёй да 25 см і так да вышыні каля 2 м. Завяршаюць слоем торфу 50 см. Таўшчыня гною і торфу залежыць ад суадносінаў іх у кампосце. З мінеральных угнаенняў у кампост пажадана дабаўляць фасфарытную муку (10—30 кг/т). Даўжыня бурта можа быць рознай, шырыня ў аснове 4—6 м.

Тарфагноевыя кампосты трэба вырабляць у полі на месцы іх выкарыстання, паблізу жывёлагадоўчых ферм або гнаясховішчаў. Летам кампаставанне можна праводзіць пляцовачным спосабам: на слой торфу 20—30 см укладваюць невялікі слой гною. Потым бульдозерам ці цяжкай дыскавай бараной перамешваюць і зграбаюць у штабелі.

Тарфажыжкавыя кампосты вырабляюць у полі. У карытападобнае заглыбленне з торфу заліваецца гнаявая жыжка. Пасля ўбірання жыжкі ўсю масу бульдозерам зграбаюць у штабелі і не ўшчыльняюць.

Аналагічна вырабляюць кампосты з торфу і вадкага гною.

Торфапамётныя кампосты вырабляюць з адной часткі памёту і дзвюх частак торфу. Магчыма да адной часткі памёту дадаць паўтары часткі глебы і складзіраваць па краях угнойваемых палёў — памётна-глебавыя кампосты. Акрамя таго, на птушкафабрыках вырабляюць кампосты з адной часткі апілак і трох частак памёту.

Лігнінагноевыя кампосты вырабляюць з нейтралізаванага лігніну і гною. Нейтралізацыю лігніну ажыццяўляюць даламітавай альбо вапнавай мукой. Вырабляюць таксама лігнінапамётныя кампосты.

Гноесапрапелевыя кампосты атрымліваюць пры дабаўленні да сапрапелевых угнаенняў беспадсцілачнага гною або птушынага памёту. Кампосты з сапрапеляў і птушынага памёту ў суадносінах па масе 1 : 1 з'яўляюцца самымі якаснымі і хуткадзейнымі з усіх відаў кампостаў. Іх рэкамендуецца ўносіць невысокімі дозамі (20–30 т/га).

Торфафекальныя кампосты вырабляюць таксама, як і тарфажыжкавыя. Неабходна, каб тэмпература ў кампосце паднялася да 60°С. Лепш уносіць іх на другі год пасля закладкі. Не рэкамендуецца выкарыстоўваць пад агародніінныя культуры.

Вермікампосты — гэта прадукт, які атрымліваецца з арганічных адходаў, падвергнутых фізіка-хімічнай, біялагічнай і мікрабіялагічнай трансфармацыі ў кішэчніку дажджавых чарвей. З дапамогай чарвей за мяжой кампастуюць розныя арганічныя адходы: гной, бытавое смецце, ападкі сцёкавых водаў, раслінныя рэшткі. Новая тэхналогія перапрацоўкі адходаў атрымала назву вермікампаставання, а кампост — вермікампост. У замежных гаспадарках па вытворчасці вермікампосту часцей за ўсё выкарыстоўваюць *чырвонага каліфарнійскага чарвяка.* Па меркаванню спецыялістаў для вермікампостаў прыгодны таксама гнаявы чарвяк, звычайны дажджавы чарвяк і некалькі іншых відаў.

Тэхналогія вермікампаставання заснавана на здольнасці чарвякоў паглынаць у працэсе сваёй жыццядзейнасці раслінныя рэшткі і глебу. У арганізме чарвякоў яны здрабняюцца, хімічна трансфарміруюцца, абагачаюцца некаторымі пажыўнымі рэчывамі, ферментамі і мікраарганізмамі.

Перавага вермікампаставання параўнальна са звычайнымі спосабамі кампаставання замежным спецыялістам бачыцца ў тым, што адбываецца паскарэнне працэсаў раскладу і мінералізацыі арганічнага рэчыва адходаў (у 2–5 разоў у залежнасці ад уласцівасцяў зыходнай сыравіны), памяншаецца аб'ём адходаў, адбываецца больш глыбокае абеззаражванне кампостаў, падаўляецца дзейнасць патагенных мікраарганізмаў, адходы хутка перастаюць вылучаць непрыемны пах.

З дапамогай дажджавых чарвякоў можна арганізаваць перапрацоўку розных адходаў, у тым ліку і тых, што раней не знаходзілі прымянення. Гэта дазваляе вырашыць экалагічныя праблемы іх пахавання.

Зялёнае ўгнаенне — свежая раслінная маса, якая заворваецца ў глебу для абагачэння яе арганічнымі рэчывамі, азотам і іншымі элементамі жыўлення. Часта гэты прыём завецца сідэрацыяй, а расліны, якія вырошчваюць на ўгнаенні, — сідэратамі.

У залежнасці ад таго, вырошчваюць сідэраты ў чыстым выглядзе ці ў сумесі з іншымі культурамі, адрозніваюць самастойныя ці ўшчыльненыя пасевы сідэратаў. Пры самастойным пасеве сідэраты займаюць поле 1—2 сезоны ці некалькі гадоў. Калі сідэраты вырошчваюць на працягу невялікага перыяду ад уборкі адной культуры да пасеву іншай, то іх завуць прамежкавымі.

Ушчыльненыя пасевы дазваляюць атрымліваць значную колькасць зялёнай масы яшчэ ў час росту асноўнай культуры. Расліну на зялёнае ўгнаенне заворваюць адразу або хутка пасля ўборкі асноўнай культуры.

У залежнасці ад спосабаў выкарыстання зялёнай масы адрозніваюць поўнае, укоснае і атаўнае зялёнае ўгнаенне. Пры поўным заворваюць усю раслінную масу, пры ўкосным скошаную зялёную масу заворваюць на іншым полі, пры атаўным на ўгнаенне заворваюць карані, іржышча, адрослую атаву.

У якасці сідэратаў пераважна вырошчваюць бабовыя расліны (лубін, сырадэля, баркун, азімая віка, чына, аспарцэтэ) і капуставыя культуры (гарчыца белая, рэдзька алейная, азімы і яравы рапс і інш.).

Роля зялёнага ўгнаення асабліва вялікая ў нечарназемнай зоне з дзярнова-падзолістымі глебамі, беднымі гумусам і рухомымі элементамі жыўлення. Сідэраты абагачаюць глебы арганічнымі рэчывамі і азотам, спрыяюць набыццю ў ворным гарызонце іншых пажыўных рэчываў, якія яны дастаюць з больш глыбокіх слаёў глебы. Пасля заворвання сідэральных культур памяншаецца кіслотнасць глебы, яе структура, а гэта азначае, што ствараюцца найбольш спрыяльныя ўмовы для жыццяздольнасці глебавых мікраарганізмаў. Вырошчванне сідэральных культур значна зніжае засмечанасць палёў.

У зялёнай масе сідэратаў знаходзіцца прыкладна столькі ж азоту, як і ў гноі, але фосфару і калію многа менш. Іх недахоп ліквідуецца ўнясеннем адпаведных угнаенняў. Працэс раскладу зялёнага ўгнаення ў глебе працякае значна хутчэй, чым іншых арганічных угнаенняў. Вырошчванне на зялёнае ўгнаенне бабовых культур раўнавяліка выкарыстанню 30—40 т/га гною.

7.3. ТЭХНАЛОГІЯ ЗАХОЎВАННЯ ПАДСЦІЛАЧНАГА ГНОЮ

У залежнасці ад спосабаў захоўвання гною вызначаюцца страты з яго азоту і сухога рэчыва. Існуюць тэхналогіі захоўвання падсцілачнага гною пад жывёлай, у гнаясховішчы і ў палявых штабелях.

Захоўванне гною пад жывёлай выкарыстоўваецца пры беспрывязным утрыманні жывёлы ў жывёлагадоўчых памяшканнях, у палявых загарадзях і на выгульных пляцоўках. Пры такім захоўванні падсцілка з торфу або рэзанай саломы раўнамерна перамешваецца з экскрэментамі жывёлы і ўшчыльняецца. Пры гэтым адпадае неабходнасць штодзённай уборкі гною, што зніжае яго сабекошт, спрашчаецца дагляданне за жывёлай і амаль адсутнічаюць страты аміячнага азоту. Выконваецца перыядычна ўборка гною бульдозерам, вываз у поле ці на спецыяльна прыгатаваныя пляцоўкі каля жывёлагадоўчых ферм з наступнай укладкай яго ў бурты. Захоўванне гною ў гнаясховішчах выконваецца тады, калі нельга адразу ўвесь гной вывезці ў поле і складзіраваць у штабялі.

Лепшы спосаб захоўвання гною ў гнаясховішчах з жыжказбіральнікам. Гнаясховішча размяшчаюць на ўзвышаных месцах на адлегласці не менш за 50 м ад жывёльных двароў і звыш 200 м ад жылых забудоў. Памеры гнаясховішча залежаць ад колькасці жывёлы і працягласці захоўвання. Тыпавое гнаясховішча, разлічанае на захоўванне гною ад 100 кароў, які затрымліваецца на працягу 2,5 – 3 месяцаў (каля 300 т), мае аб'ём каля 100 $м^3$. Гной укладваецца ўздоўж даўжэйшай стараны гнаясховішча вялікімі штабялямі шырынёй 2 – 3 м, якія цесна далучаюць адзін да аднаго. Штабялі зверху прыкрываюць торфам ці рэзанай саломай слоем 15 – 20 см. Пры такім захоўванні найменшыя страты азоту з гною.

Захоўванне гною ў палявых штабялях выконваецца, калі яго збіраецца вялікая колькасць. Недапушчальна захоўваць гной у невялікіх кучах. Пры такім захоўванні знікае амаль увесь аміячны азот, а іншыя пажыўныя рэчывы вымываюцца расталымі водамі і дажджамі.

У полі гной неабходна ўкладваць у вялікія, добра ўшчыльненыя штабялі шырынёй 3 – 4 і вышынёй 2 – 2,5 м. Для закладкі штабеля выбіраюць высокае, сухое месца, на якое ўкладваюць слой торфу (20 – 30 см)) ці рэзанай саломы. Каб гной не змёрз, укладку кожнага штабеля неабходна заканчваць на працягу 1 – 2 дзён. Зверху штабель таксама ўкрываюць слоем торфу.

Захоўваць падсцілачны гной можна каля фермы на бета-

наваных пляцоўках ва ўшчыльнёных штабялях шырынёй 5—6 м і вышынёй 2,5—3,0 м.

Існуюць некалькі спосабаў захоўвання падсцілачнага гною ў гнаясховішчах або палявых штабялях: рыхлы, гарачапрасаваны і шчыльны.

Рыхлы, або гарачы, спосаб захоўвання спрыяе моцнаму самасаграванню, пры гэтым значна страчваецца арганічнае рэчыва і азот. Выкарыстоўваецца ў адпаведнасці з указаннем ветэрынарнай і каранціннай службаў пры інфекцыйных захворваннях жывёлы ці пры наяўнасці ў гноі насення каранцінных пустазелляў.

Гарачапрасаваны спосаб, калі гной пасля 3—5-дзённага разагравання да 50—60°С ушчыльняюць і захоўваюць да поўнага выкарыстання. Прымяняецца пры неабходнасці падвергнуць гной біятэрмічнаму абеззаражванню.

Шчыльны, ці халодны, спосаб патрабуе першапачатковага ўшчыльнення, такім чынам забяспечваецца ахова арганічнага рэчыва і азоту. Іх страты ў 3 разы менш у параўнанні з рыхлым захоўваннем. Аптымальная маса штабеля ў зімовы час у полі 100—200 т. Для скарачэння страт азоту штабялі карысна прыкрываць невялікім (5—10 см) слоем глебы або торфу.

Набыванне і захоўванне гною ў значнай меры вызначае яго якасць. У залежнасці ад ступені раскладання гной на саламянай падсцілцы падзяляюць на свежы, паўперапрэўшы, перапрэўшы і перагной. У слабараскладзеным гнаі салома нязначна змяняе колер і празрыстасць; у паўперапрэўшым набывае цёмна-карычневы колер, страчвае трываласць, лёгка разрываецца. У паўперапрэўшым гнаі страчваецца 10—30% першапачатковай масы і арганічнага рэчыва. Перагной — рыхлая цёмная маса, пры гэтым страчваецца каля 75% масы сухога арганічнага рэчыва. Даводзіць гной да стану перагною нерацыянальна, так як у 2—3 разы змяншаецца ўтрыманне арганічнага рэчыва.

7.4. УЖЫВАННЕ АРГАНІЧНЫХ УГНАЕННЯЎ

Найбольш высокі ўраджай арганічныя ўгнаенні забяспечваюць у раёнах з дастатковым ўвільгатненнем на дзірнова-падзолістых глебах лёгкага і сярэдняга грануламетрычнага складу. Месца ўнясення арганічных угнаенняў у севазвароце вызначаецца ступенню выкарыстання пажыўных рэчываў сельскагаспадарчымі культурамі, аплатай, ураджайнасцю і ўздзе-

7.2. Дозы арганічных угнаенняў пад сельскагаспадарчыя культуры (НДДПГА)

Культуры	Падсцілачны гной, т/га	Вадкі гной		
		N, кг/га	БРЖ, т/га	свіней, т/га
Бульба сталовая	40–50	150–200	60–80	40–50
Бульба фуражная	50–70	200–300	80–120	50–75
Цукровыя буракі фабрычныя	60–70	200–250	80–100	50–65
Кармавыя караняплоды	70–80	300–350	120–140	75–90
Кукуруза	50–70	250–350	100–140	65–90
Азімыя зерневыя	20–25	100–150	40–60	25–35
Аднагадовыя травы	20–40	120–160	45–65	30–40
Шматгадовыя злакавыя і бабова-злакавыя травы:				
перазалужэнне	30–40	100–200	40–80	25–50
падкормкі	—	250–350	100–140	65–90
Палепшаныя сенакосы	—	200–300	80–120	50–75
Культурныя пашы	—	200–300	80–120	50–75

яннем на ўрадлівасць глебы. Найбольшая аплата дабаўкай ўраджайнасці дасягаецца пры выкарыстанні іх пад прапашныя культуры — бульбу, караняплоды, кукурузу, агародніну і пад азімыя.

Дзейнасць арганічных угнаенняў у севазваротах не абмяжоўваецца адным годам. Паслядзеянне іх на ўраджайнасць наступных культур працягваецца ад 3—4 да 7—8 гадоў і больш. Розныя культуры характарызуюцца неаднолькавым спажываннем пажыўных рэчываў з гною. Каэфіцыент выкарыстання прапашнымі культурамі ў першы год складае: азоту 30—40, фосфару 35—45, калію 60—70%, зерневымі адпаведна 20—30, 25—35 і 50—60%. На глебах лёгкага грануламетрычнага складу выкарыстанне пажыўных рэчываў раслінамі з гною больш: азоту і калію на 5—10%, фосфару на 5%.

Сярэднія дозы ўнясення арганічных угнаенняў складаюць пад прапашныя культуры 60—80 т/га гною добрай якасці, пад азімыя 20—30 т/га. Дозы ў залежнасці ад віду арганічных угнаенняў пад сельскагаспадарчыя культуры прадстаўлены ў табл. 7.2.

Аптымальны тэрмін унясення арганічных угнаенняў на ўсіх глебах, за выключэннем пясчаных, — увосень пад зяблевае ворыва. На пясчаных глебах эфектыўнасць большая пры ўнясенні вясной. Летам неабходна ўносіць арганічныя ўгнаенні пад азімыя культуры на лёгкіх і сярэдніх па грануламетрычнаму складу глебах, а на цяжкіх — пад заняты паўпар. Летам таксама ўжываюцца арганічныя ўгнаенні ў пад-

кормкі на сенакосах і пашах, пры перазалужэнні і карэнным паляпшэнні (табл. 7.2).

Эфектыўнасць ад унясення арганічных угнаенняў пад зяблевае ворыва і вясной аднолькавая, аднак асенняе іх выкарыстанне лепш, таму што вясной глеба моцна ўшчыльняецца гноераскідальнікамі і павялічваюцца тэрміны сяўбы. Устаноўлена, што праездамі гноераскідальніка ўшчыльняецца да 50% ралля.

Вясной рэкамендуецца ўносіць 40% аб'ему арганічных угнаенняў, да 20% летам на сенакосах і пашах, да 20% пад азімыя зерневыя культуры і да 20% з восені пад зябліва (даныя НДДПІГА).

Вясной трэба ўносіць арганічныя ўгнаенні на лёгкіх глебах пад кукурузу, бульбу, аднагадовыя травы як папярэднік азімых культур. Пад культуры ранняга тэрміну пасеву — караняплоды, ранняя бульба, кукуруза на зярно мэтазгодна ўносіць угнаенні ў восень пад зяблевую апрацоўку глебы.

На глебах лёгкага і сярэдняга грануламетрычнага складу ў зоне дастатковага ўвільгатнення арганічныя ўгнаенні неабходна заворваць на поўную глыбіню ворнага слоя, на цяжкіх гліністых глебах — на глыбіню 14—18 см.

Пры ўнясенні высокіх норм арганічных угнаенняў на слабакультурных глебах пры паглыбленні ворнага гарызонта эфектыўны паслойны спосаб закладкі: палову нормы ўгнаенняў уносяць на узворванне на поўную глыбіню воргага слоя, а палову закладваюць у глебу пасля ўзворвання з дапамогай дыскавых барон на глыбіню 12—14 см.

Адзін з прыёмаў павышэння эфектыўнасці арганічных угнаенняў — лакальнае яго ўнясенне стужкамі, у барозны, лункі. Эфект абумоўлены зніжэннем страт элементаў жыўлення за кошт звязвання іх глебай, вымывання, дэнітрыфікацыі, павелічэння даступнасці пажыўных рэчываў раслінам.

Раскіданыя па полю арганічныя ўгнаенні павінны быць адразу закладзены ў глебу. Час паміж раскідваннем і закладкай ў глебу не павінен перавышаць 6 гадзін. Па даных УІУА, спазненне з закладкай гною ў глебу на 24 гадзіны прыводзіла да зніжэння яго эфектыўнасці на 25%, а на 4 суткі — у 2 разы.

Вынікі даследаванняў навуковых установ сведчаць, што ўнясенне аргана-мінеральных угнаенняў забяспечвае атрыманне больш высокага ўраджаю сельскагаспадарчых культур, чым аднабаковае ўжыванне гною ці мінеральных угнаенняў.

Эфектыўнасць выкарыстання вадкага гною і сцёкаў жывёлагадоўчых комплексаў шмат у чым залежыць ад гра-

нуламетрычнага складу глебы, біялагічных асаблівасцяў апрацоўваемай культуры, тэрміну, спосабу яго ўжывання, ад правільна ўстаноўленай дозы, раўнамернага размеркавання па полі і г.д.

Рэкамендуецца ўжываць беспадсцілачны гной у дозах, якія папаўняюць якую-небудзь частку ў элементах жыўлення культуры. Пераважна яго ўжываюць пад прапашныя культуры і шматгадовыя травы; пад бульбу доза азоту з гною складае 50—80% ад патрэбнасці, пад буракі і шматгадовыя травы — 78%. Астатняя колькасць азоту папаўняецца за кошт мінеральных угнаенняў. Пад прапашныя беспадсцілачны гной рэкамендуецца ўносіць з восені пад зябліва. Пад травы звычайна ўжываецца 30—40 т/га вадкага гною перад пасевам або пасля ўкосу.

Неабходна ўжываць беспадсцілачны гной пад перадпасяўную перапрацоўку глебы пад азімыя збожжавыя у дозе 30—40 т/га, пад азімы рапс 40—50 т/га.

Пад яравыя збожжавыя на звязных глебах вадкі гной ўносяць восенню пад зябліва, на лёгкіх — вясной. Дозы ўнясення павінны забяспечваць не менш за 50% іх патрэбы ў азоце.

7.5. БАКТЭРЫЯЛЬНЫЯ ЎГНАЕННІ

Бактэрыяльныя ўгнаенні — прэпараты бактэрый з торфам ці глебай, якія дазваляюць павышаць ураджай сельскагаспадарчых культур, у першую чаргу — бабовых.

Бабовыя культуры здольны фіксаваць азот атмасферы. Пры спрыяльных умовах гектар шматгадовых бабовых траў за вегетацыйны перыяд засвойвае ад 150 да 300 кг, аднагадовых — 60—80 кг азоту. Фіксацыя атмасфернага азоту ажыццяўляецца клубяньковымі бактэрыямі, якія развіваюцца на каранёвай сістэме бабовых культур.

У цяперашні час найбольш эфектыўнае бактэрыяльнае ўгнаенне — гэта рызатарфін. Гэты прэпарат мае выгляд увільгатнёнай сыпкай масы цёмнага колеру, выпускаецца ў поліэтыленавых пакетах, расфасаваных з разліку 1, 2 або 5 гектарных порцый. Прэпарат павялічвае фіксацыю азоту атмасферы, паляпшае азотнае жыўленне бабовых раслін і павялічвае ўтрыманне ў іх бялку, павышае трываласць культур да захворванняў, аказвае станоўчы ўплыў на ўрадлівасць і структуру глебы. Акрамя гэтага, рызатарфін — гэта адзін з самых чыстых экалагічных прэпаратаў, якія ўжываюцца ў сельскай гаспадарцы.

Апрацоўку насення бабовых культур праводзяць пад навесам у дзень пасеву з разліку 250 г на гектарную норму насення. Насенне ўвільгатняюць (1 л/ц насення), апудрываюць адпаведнай колькасцю рызатарфіну і старанна перамешваюць.

Ужыванне рызатарфіну дае магчымасць атрымаць дабаўку ураджаю сена шматгадовых траў бабовых у сярэднім 9—10 ц, 2—3 ц збожжа, 30—60 ц зялёнай масы гароху і лубіну з 1 га.

У апошні час вялікую цікавасць выклікае прынцыпова новыя для сельскагаспадарчай вытворчасці мікраарганізмаў — асацыятыўныя азотфіксатары. Ва УНДІ сельскагаспадарчай мікрабіялогіі выдзелена некалькі сот штамаў каранёвых мікраарганізмаў з рызапланы небабовых культур: пшаніцы, ячменя, кукурузы, рысу і іншых раслін. Біяпрэпараты асацыятыўных азотфіксатараў садзейнічаюць павелічэнню дасціпнага для раслін біялагічнага азоту (да 30 кг N/га ў год), павелічэнню росту каранёвай сістэмы, што пашырае выкарыстанне іншых элементаў жыўлення, ахове раслін ад патагеннай мікрафлоры.

Назіраецца таксама паляпшэнне якасці ўраджаю. Так, па даных УНДІ сельскагаспадарчай мікрабіялогіі, утрыманне крухмалу ў бульбе павялічваецца на 10—18%. Адзначаецца істотнае зніжэнне нітратаў (1,5—4 разы ў параўнанні з кантролем) у моркве, радысцы, таматах, змяншэнне тэрмінаў паспявання ўраджаю.

Даследаваннямі Інстытута глебазнаўства і аграхіміі ўстаноўлена ва ўмовах нашай рэспублікі наяўнасць вызначанага ўзроўню асацыятыўнай азотфіксацыі ў каранёвай сістэме ячменю і асноўных відаў шматгадовых злакавых траў. Ужыванне гэтых прэпаратаў дазволіла павысіць ураджайнасць ячменю на дзірванова-папялістых глебах на 2,3—5,8 ц/га, шматгадовых траў у сярэднім на 10,2 ц/га сухой масы, сэканоміць 20—30 кг/га азоту мінеральных угнаенняў, што садзейнічае атрыманню экалагічна чыстай прадукцыі.

Апрацоўка насення новым прэпаратам праводзіцца аналагічна апрацоўцы рызатарфінам (200 г на гектарную порцыю насення).

Глава 8. МІНЕРАЛЬНЫЯ ЎГНАЕННІ

Мінеральныя ўгнаенні ўтрымліваюць пажыўныя рэчывы ў выглядзе розных мінеральных солей. У залежнасці ад утрымання элементаў жыўлення яны падзяляюцца на макра- і мікраўгнаенні. Акрамя таго, па наяўнасці элементаў жыўлен-

ня адрозніваюць аднакампанентныя (простыя) і комплексныя мінеральныя ўгнаенні. Аднакампанентныя ўтрымліваюць адзін які-небудзь элемент жыўлення. Да іх адносяцца азотныя, фосфарныя, каліевыя, магніевыя, серныя, мікраўгнаенні. Комплексныя ўгнаенні ўтрымліваюць два і больш асноўных пажыўных элементаў.

Па агрэгатным стане адрозніваюць цвёрдыя, вадкія, суспензіяваныя, па пабудове — парашкападобныя, крышталічныя і грануляваныя ўгнаенні.

Тая частка ўгнаенняў, якая можа выкарыстоўвацца раслінай, называецца дзейным рэчывам. Яно выражаецца ў працэнтах масы: у азотных угнаеннях — у разліку на N, у фосфарных — на P_2O_5, калійных — на K_2O, магніевых — на MgO і г.д. Для пераліку дозы ўгнаення ў кілаграмах дзеючага рэчыва на фізічныя ўгнаенні ўказаную дозу N, P_2O_5 і K_2O неабходна памножыць на 100 і падзяліць на працэнт дзеючага рэчыва ў адпаведных угнаеннях. Напрыклад, доза 70 кг N на 1 га пры выкарыстанні аміячнай салетры (утрымліваючай 34% N) будзе складаць $\frac{70 \times 100}{34} = 2$ ц/га.

Па даных НДДПІГА, для атрымання плануемай прадукцыйнасці ворных зямель у 1991—1995 гг. на ўзроўні 50 ц/га к.адз. доза ўгнаенняў на 1 га ворыва павінна складаць $N_{90}P_{70}K_{105}$.

У цяперашні час хімічныя прадпрыемствы рэспублікі (Гродзенскае ПА "Азот", Гомельскі хімічны завод, ПА "Беларуськалій") могуць паставіць для сельскай гаспадаркі каля 75% неабходнай колькасці мінеральных угнаенняў, а тукаў амаль 25% неабходна ўвозіць з-за мяжы.

8.1. АЗОТНЫЯ ЎГНАЕННІ

8.1.1. Роля азоту ў жыўленні раслін

Адным з асноўных элементаў, неабходных раслінам, з'яўляецца азот. Ён уваходзіць у склад усіх простых і складаных бялкоў, нуклеінавых кіслот, якія іграюць выключна важную ролю ў абмене рэчываў у арганізме. Азот утрымліваецца ў хларафіле, фасфацыдах, алкалоідах, ферментах і ў шмат іншых арганічных рэчывах раслінных клетак.

Пры недахопе азоту рост раслін рэзка пагаршаецца. Асабліва моцна адбіваецца недахоп азоту на развіцці лісцяў: яны бываюць дробныя, маюць светла-зялёную афарбоўку, дачасна

8.1. Вонкавыя прыметы азотнага галадання раслін:
1 і *3* – лісты тытуню і бульбы пры поўным угнаенні; *2* і *4* – пры недахопе азоту.

жаўцеюць, сцёблы робяцца тонкімі, слаба разгаліноўваюцца (мал. 8.1). Пагаршаецца таксама фарміраванне і развіццё рэпрадуктыўных органаў і наліў зерня.

Пры нармальным азотным жыўленні ўзмацняецца сінтэз арганічных азоцістых рэчываў. Расліны ўтвараюць моцнае лісце і сцёблы з інтэнсіўнай зялёнай афарбоўкай, добра растуць і кусцяцца, паляпшаецца фарміраванне і развіццё рэпрадуктыўных органаў. У выніку павялічваецца ўтрыманне бялку і ўвогуле ўраджай сельскагаспадарчых культур. Аднак залішняе азотнае жыўленне, асабліва ў другой палове вегетацыі, затрымлівае паспяванне раслін, яны ствараюць вялікую вегетатыўную масу, але мала зерня ці клубняў караняплодаў.

Асноўнымі крыніцамі азоту для раслін з'яўляюцца арганічныя рэчывы глебы, арганічныя і мінеральныя ўгнаенні, біялагічны азот, які накопліваецца клубеньчыкавымі бактэрыямі і свабоднажывучымі мікраарганізмамі, а таксама азот, які паступае з атмасфернымі ападкамі і насеннем. Галоўнай крыніцай азоту з'яўляюцца солі азотнай кіслаты (нітраты) і солі амонію, з якіх расліны і засвойваюць азот.

Паступіўшыя ў расліны мінеральныя формы азоту праходзяць складаны цыкл ператварэнняў і ў канчатковым выніку ўключаюцца ў склад арганічных азоцістых злучэнняў — амінакіслот, амідаў і, нарэшце, бялку.

Нітратны азот у раслінах падвяргаецца ступеньчатаму (праз нітрыт, гіпанітрыт і гідраксіламін) ферментатыўнаму аднаўленню да аміяку. Аднаўленне нітратаў адбываецца з удзелам ферментаў, якія ўтрымліваюць мікраэлементы і малібдэн, жалеза, марганец, і патрабуюць затрат энергіі, якая акумулюецца ў раслінах пры фотасінтэзе і акісленні вугляводаў.

Нітратны азот здольны накапляцца ў раслінах у значнай колькасці. Аднак утрыманне нітратаў у кармах, агародніне і іншых раслінных прадуктах вышэй пэўнай мяжы шкодна дзейнічае на арганізм жывёлін і чалавека, якія ўжываюць такія прадукты.

Аміяк у свабодным выглядзе ўтрымліваецца ў вышэйшых раслінах звычайна ў нязначных колькасцях; празмернае назапашванне яго, асабліва пры недахопе вугляводаў, прыводзіць да атручвання раслін.

Даследаванні Дз. М. Пранішнікава вызначалі, што аміячны і нітратны азот могуць быць раўнацэннымі крыніцамі азоту для раслін пры пэўным спалучэнні вонкавых і ўнутраных умоў. Выяўлена, што пры нейтральнай рэакцыі асяроддзя аміячныя солі засвойваюцца раслінамі лепш, а пры кіслай —

горш, чым нітратныя. Для прыпасяўнога ўнясення ў радкі перавага аддаецца нітратнай форме ўгнаенняў, таму што залішняя канцэнтрацыя ўзмацняе адмоўны ўплыў на расліну аміячнага азоту.

8.1.2. Характарыстыка найбольш распаўсюджаных азотных угнаенняў

Сумарнае паступленне азоту за лік вызначаных вышэй крыніц не кампенсуе яго вынас ураджаем сельскагаспадарчых культур і страты ў выніку вымывання з глебы, дэнітрыфікацыі (аднаўлення нітратнага азоту да газападобных форм: NO, N_2O, N_2). Таму для атрымання высокіх ураджаяў і паляпшэння іх якасці неабходна ўносіць у глебу мінеральныя азотныя ўгнаенні.

Вытворчасць азотных угнаенняў заснавана на атрыманні сінтэтычнага аміяку з малекулярнага азоту і вадароду. Азот атрымліваюць пры прапусканні паветра ў генератар з коксам, які гарыць, а крыніцай вадароду служыць прыродны газ. З сумесі азоту і вадароду (у суадносінах 1 : 3) пры высокай тэмпературы і ціску ў прысутнасці каталізатараў атрымліваюць аміяк:

$$N_2 + 3H_2 = 2NH_3.$$

Сінтэтычны аміяк выкарыстоўваюць не толькі для вытворчасці амоніевых азотных угнаенняў, але і азотнай кіслаты, якая ідзе для атрымання нітратных форм азотных угнаенняў.

Азотныя ўгнаенні ў залежнасці ад формы азоту, якая ўтрымліваецца ў іх, падзяляюцца на наступныя групы: 1) нітратныя ўгнаенні, якія ўтрымліваюць азот у нітратнай форме (натрыевая і кальцыевая салетра); 2) амоніевыя ўгнаенні, якія ўтрымліваюць азот у аміячнай форме (сульфат амонію, хлорысты амоній); 3) амоніева-нітратныя, якія ўтрымліваюць азот у амоніевай і нітратнай форме (аміячная салетра); 4) амідныя, якія ўтрымліваюць азот у аміднай форме (мачавіна); 5) аміячныя, якія ўтрымліваюць азот у аміячнай форме (аміячная вада, бязвадкі аміяк); 6) карбамід-амоніева-нітратныя, якія ўтрымліваюць азот у аміднай, амоніевай і нітратнай форме (карбамід-аміячная салетра) (КАС).

У нашай рэспубліцы з азотных угнаенняў найбольш шырока выкарыстоўваецца *мачавіна (карбамід)* $CO(NH_2)_2$, якая ўтрымлівае 46% азоту, з'яўляецца самым канцэнтраваным з цвёрдых азотных угнаенняў. Па вонкавым выглядзе гэта белы крышталічны прадукт, добра растваральны ў вадзе.

Гіграскапічнасць крышталічнай мачавіны (пры 20°С) параўнальна невялікая, але з павелічэннем тэмпературы таксама значна расце. Пры добрых умовах захоўвання мачавіна амаль не злежваецца. Выпускаецца ў гранүляваным выглядзе з утрыманнем біўрэта (шкодная для раслін прымесь) не больш 1%, які ў такіх канцэнтрацыях не аказвае шкоднага ўплыву на расліны.

Пры ўнясенні ў глебу пад уплывам урабактэрый на працягу двух-трох дзён мачавіна ператвараецца ў вуглякіслы амоній. Пад уздзеяннем нітрыфікаваных бактэрый іоны амонію пераходзяць у нітраты.

Мачавіна з'яўляецца біялагічна кіслым угнаеннем. Яе можна выкарыстоўваць на розных глебах пад усе культуры пры ўмовах неадкладнай закладкі ў глебу. Угнаенне менш прыдатна для паверхневага ўнясення ў якасці падкормкі азімых культур, лугоў, пашы з прычыны страт аміяку ў выніку раскладу вуглекіслага амонію, які з'яўляецца вельмі лятучым. Таму мачавіну мэтазгодна выкарыстоўваць пад паворыўныя і гароднінныя культуры, а таксама для позніх падкормак збожжавых культур у выглядзе 10—15% раствораў, адначасова ўводзяць пры неабходнасці ў раствор мачавіны рэтарданты і пестыцыды.

Аміячная салетра ($NH_4 \cdot NO_3$) утрымлівае 34—35% азоту. Палова азоту знаходзіцца ў аманійнай форме, звязваецца глебай, другая частка — у нітратнай. Азот нітратнай формы ў глебе свабодны, вельмі рухомы і можа вымывацца. Угнаенне добра растваральнае ў вадзе, выпускаецца ў гранүляваным выглядзе, мае добрыя фізічныя ўласцівасці, захоўвае сыпкасць і рассейвальнасць. Аміячная салетра моцна гіграскапічная, пры захоўванні злежваецца. Выбухованебяспечная, неабходна захоўваць у сухім памяшканні, абсталяваным супрацьпажарнымі сродкамі.

Аміячная салетра з'яўляецца фізіялагічна кіслым угнаеннем, эфектыўна яе выкарыстоўваць для вясновых паверхневых падкормак збожжавых культур, сенакосаў і пашаў. Магчыма таксама выкарыстоўваць і для падкормкі паворыўных, гароднінных, пладовых і ягадных культур з абавязковай закладкай у глебу.

Змешваць аміячную салетру з суперфасфатам і калійнымі ўгнаеннямі трэба непасрэдна перад унясеннем у глебу. Для скарачэння страт азоту ад вымывання пад яравыя культуры яе неабходна ўносіць вясной пад перадпасяўную культывацыю глебы.

Сульфат амонію (сернакіслы амоній — $(NH_4)_2SO_4$)

крышталічная соль белага, жаўтаватага, зеленаватага ці шэрага колеру, добра раствараецца ў вадзе, утрымлівае 20,5–21,0% азоту і 24% серы, мала злежваецца, добра рассейваецца.

Сульфат амонію — фізіялагічна кіслае ўгнаенне, пры сістэматычным выкарыстанні падкісляе глебу. Асабліва моцна рэагуюць на падкісляючае ўздзеянне сульфату амонію культуры, якія адчувальныя да глебавай кіслотнасці: канюшына, пшаніца, ячмень, буракі і капуста.

Для гэтых культур сульфат амонію менш эфектыўны, чым нітратныя формы ўгнаенняў. Вапнаванне ўхіляе падкісляльнае ўздзеянне сульфату амонію і павялічвае яго эфектыўнасць. У той жа час пад культуры, якія менш адчувальныя да кіслотнасці глебы, сульфат амонію, дзякуючы наяўнасці ў ім серы, з'яўляецца адным з лепшых азотных угнаенняў. Магчыма яго таксама выкарыстоўваць для паверхневых падкормак азімых збожжавых, сенакосаў і пашаў.

Карбамід-аміячная сумесь (КАС) з'яўляецца сумессю канцэнтраваных раствораў карбаміду і аміячнай салетры з утрыманнем азоту 28–32%. З'яўляецца адным з перспектыўных азотных угнаенняў: не ўтрымлівае свабоднага аміяку, таму не патрабуе неадкладнай закладкі ў глебу, больш тэхналагічная і зручная пры выкарыстанні; патрабуе нізкіх працоўных затрат на вытворчасць і ўжыванне ў параўнанні з іншымі вадкімі і цвёрдымі азотнымі ўгнаеннямі; мае магчымасць больш раўнамернага размеркавання па паверхні глебы і інш. У выніку рэнтабельнасць ужывання КАС вышэй, чым іншых азотных угнаенняў.

Растворы КАС з'яўляюцца выдатным аднакампанентным угнаеннем, акрамя таго, на іх аснове магчыма падрыхтаваць комплексныя ўгнаенні з дабаўленнем мікраэлементаў. КАС можна выкарыстоўваць пад усе сельскагаспадарчыя культуры як у выглядзе асноўнага ўгнаення, так і ў падкормкі збожжавых і іншых культур. Пры асноўным унясенні магчыма паверхневае суцэльнае і лакальнае (стужачнае) ўнясенне. Пры правядзенні падкормак збожжавых культур, асабліва ў фазе выхаду ў трубку і пачатку каласавання, канцэнтраваныя растворы КАС пажадана разбаўляць вадой ў адносінах 1 : 2, каб выключыць апёкі раслін, а дозы азоту не павінны перавышаць адпаведна 30:20 кг/га. Раней у рэспубліцы з вадкіх азотных угнаенняў шырока ўжываліся бязводны аміяк і водны аміяк (аміячная вада).

Бязводны (вадкі) аміяк (NH_3) з'яўляецца самым канцэнтраваным і самым танным угнаеннем, утрымлівае 82,3% азоту. Аміяк паглынаецца глебай і не вымываецца, таму яго можна

ўносіць восенню ці вясной. Каб пазбегнуць страты азоту пры ўнясенні ў глебу, яго неабходна закладваць на глыбіню 12—16 см на суглiністых i 16—20 см на супясчаных глебах. Можна ўжываць у якасці асноўнага ўнясення i ў падкормку з абавязковай закладкай ў глебу. Для ўнясення бязводнага аміяку выкарыстоўваюцца спецыяльныя машыны АБА-0,5 м, АБА-1, "Аміяк-2" і іншыя ў агрэгаце з культыватарам КРН-4,2.

Водны аміяк (аміячная вада) утрымлівае 20,5% азоту. У аміячнай вадзе азот утрымліваецца ў форме NH_3 і NH_4OH, прычым аміяку значна больш, чым амонію. Гэтым i абумоўлена магчымасць страт пры перавозцы, захоўванні i ўнясенні. Захоўваюць і транспартуюць аміячную ваду ў стальных герметычных цыстэрнах. Для змяншэння страт азоту аміячную ваду неабходна закладваць у глебу на глыбіню 10—12 см на суглiністых i 12—15 см на супясчаных глебах.

Аміячная вада, як i бязводны аміяк, падкісляе глебу. Ужываецца пад усе культуры, на звязных глебах можна ўносіць восенню ў якасці асноўнага ўгнаення і вясной перад пасевам з адначасовай закладкай ў глебу для змяншэння страт азоту. На лёгкіх глебах перавагу мае веснавое ўнясенне вадкіх азотных угнаенняў. Эфектыўна ўжыванне гэтых форм азотных угнаенняў сумесна з арганічнымі.

Павольнадзейныя азотныя ўгнаенні — новы від слабараствальных угнаенняў, азот якіх павольна пераходзіць у раствaральную форму, паступова выкарыстоўваецца раслінай на працягу вегетацыі i не страчваецца з глебы. Найбольш распаўсюджанай формай павольнадзейных угнаенняў з'яўляецца мачавіна-фармальдэгіднае ўгнаенне (МФУ). Атрымліваецца кандэнсацыяй мачавіны фармальдэгідам. Ва ўгнаенні ўтрымліваецца ад 33 да 42% агульнага азоту, у тым ліку 3—10% водараствaральнага. Выпускаецца ў выглядзе парашку і гранул. Прыгодна для выкарыстання пад збожжавыя i лён, пад усе культуры на лёгкіх глебах. Вытворчасць гэтага ўгнаення абыходзіцца вельмі дарага, што стрымлівае яго шырокае ўжыванне.

Новыя формы павольнадзейных азотных угнаенняў — капсуляваныя гранулы, пакрытыя тонкімі палімернымі плёнкамі ці серай. Сернае пакрыццё складае да 10% ад масы ўгнаенняў (мачавіны), добра выкарыстоўваецца раслінамі i па эфектыўнасці перавышае МФУ.

Перспектыўнай з'яўляецца вытворчасць мачавіны метадам прэсавання на аснове фасфагіпсу. Гэта ўгнаенне ўтрымлівае 30—32% N, 25% SO_3 і 2,7% P_2O_5, мае паніжаную хуткасць вымывання азоту, павышаную трываласць гранул. Па

даных НДДПІГА, ужыванне гэгата ўгнаення на дзірванова-папялістых глебах пад азімае жыта дазволіла атрымаць дабаўку ўраджаю 6,5 ц/га па параўнанню са звычайнай мачавінай.

Азотныя ўгнаенні маюць вялікае значэнне ў павышэнні ўраджаяў сельскагаспадарчых культур. Асабліва эфектыўна яны ў забяспечаных вільгаццю раёнах на бедных азотам глебах.

Так, на дзірванова-папялістых глебах больш 60% агульнай дабаўкі ўраджаю, якая атрымліваецца ад мінеральных угнаенняў, падае на долю азотных угнаенняў і толькі 40% прыходзіцца ў суме на фосфарныя і калійныя ўгнаенні. Эфектыўнасць азотных угнаенняў зніжаецца ў раёнах недастатковага ўвільгатнення.

Азотныя угнаенні, якія выпускаюцца прамысловасцю, добра растваральныя ў вадзе. Моцная растваральнасць і рухомасць у глебе азотных угнаенняў не заўсёды карысныя. Пры ўнясенні такіх угнаенняў у вялікіх дозах утвараецца залішне шкодная канцэнтрацыя і высокі асматычны ціск глебавага раствору, рэзка аслабляецца развіццё маладых раслін (лён, кукуруза). У раёнах дастатковага ўвільгатнення, асабліва на лёгкіх глебах, магчыма вымыванне ўнесенага азоту.

Вырашальным фактарам павышэння эфектыўнасці азотных угнаенняў з'яўляецца строгае захоўванне доз і тэрмінаў іх унясення. Азотныя ўгнаенні з прычыны моцнага вымывання ў выглядзе NO_3 ці выпарэння ў выглядзе NH_3 рэкамендуецца ўносіць вясной пад перадпасяўную апрацоўку глебы ці ў выглядзе падкормак раслін па выніках глебавай і раслiннай дыягностыкі.

8.2. ФОСФАРНЫЯ ЎГНАЕННІ

8.2.1. Роля фосфару ў жыўленні раслін

Фосфар з'яўляецца адным з важнейшых элементаў жыўлення раслін. Расліны ўжываюць яго галоўным чынам у выглядзе аніёнаў $H_2PO_4^-$ ці HPO_4^{2-}.

Фосфар уваходзіць у склад ядзерных бялкоў — нуклеапратэідаў, а таксама нуклеінавых кіслот, ліпоідаў, фітыну і макраэргічных рэчываў, без якіх немагчыма жыццядзейнасць арганізму. Фосфар удзельнічае ў сінтэзе і распадзе цукрозы, крухмалу, бялкоў, тлушчу і іншых злучэнняў.

У тканінах раслін прысутнічаюць у невялікіх колькасцях

8.2. Вонкавыя прыметы моцна выяўленага фосфарнага галадання раслін: больш старыя лісты больш цёмнага колеру.

таксама неарганічныя фасфаты, якія іграюць важную ролю ў стварэнні буфернай сістэмы клетачнага соку і служаць рэзервам фосфару для стварэння розных фосфарарганічных злучэнняў.

У раслінная клятчатцы фосфар іграе выключную ролю ў энергічным абмене, удзельнічае ў працэсах дзялення і размнажэння. Асабліва вялікая роля гэтага элементу ў вугляродным абмене, у працэсах фотасінтэзу, дыхання і браджэння.

Фосфару больш усяго ўтрымліваецца ў рэпрадуктыўных і маладых арганізмах, якія растуць, і частках раслін, дзе ідзе інтэнсіўны сінтэз арганічных рэчываў. З больш старых лісцяў ён можа перамяшчацца да зон росту і выкарыстоўвацца паўторна, таму вонкавыя прыметы яго недахопу праяўляюцца ў расліне перш за ўсё на старых лісцях. У гэтым выпадку яны набываюць характэрнае чырвона-фіялетавае ці блакітнаватае адценне, іншы раз – цёмна-зялёны колер (мал. 8.2).

Расліны найбольш адчувальныя да пераходу фосфару ў самым раннім узросце, калі іх каранёвая сістэма валодае нізкай заснавальнай здольнасцю. Адмоўныя вынікі ад недахопу фосфару ў гэты перыяд не могуць быць выпраўлены наступным фосфарным жыўленнем.

Пры дастатковым утрыманні фосфару паскараецца рост і развіццё раслін, утварэнне рэпрадуктыўных органаў і паспяванне раслін, павялічваецца ўраджай і яго якасць. У збожжавых павялічваецца доля зерня ў агульнай масе, зерне робіцца больш багатым крухмалам, а іншы раз і бялкамі. У пладах і караняплодах збіраецца больш вугляводаў. Нараўне з гэтым значна павялічваецца зімаўстойлівасць азімых збожжавых культур, шматгадовых траў і пладова-ягадных культур.

Фосфару больш утрымліваецца ў таварнай частцы ўраджаю і значная частка яго адчужаецца з прадукцыяй і не можа быць вернута ў глебу з гноем ці каранёвымі рэшткамі. Акрамя таго, калі запасы азоту ў глебе папаўняюцца ў выніку фіксацыі яго з паветра, то ў адносінах фосфару няма іншых крыніц яго папаўнення, акрамя арганічных і мінеральных угнаенняў.

Колькасць фосфару (P_2O_5) у розных глебах хістаецца ад 0,03% да 0,2%. Менш яго ўтрымліваецца ў пясчаных і супясчаных дзірванова-падзолістых глебах, якія характарызуюцца невялікім утрыманнем гумусу: а таксама ў тарфяна-балотных глебах. Асноўная колькасць фосфару знаходзіцца ў глебе ў форме мінеральных і арганічных злучэнняў, якія недаступны для раслін. Доля арганічных фасфатаў у агульным утрыманні P_2O_5 у дзірванова-падзолістых глебах складае каля 10%. Арганічныя фасфаты могуць засвойвацца раслінамі толькі пасля іх мінералізацыі. Працэс ператварэння недаступных для раслін мінеральных і арганічных злучэнняў фосфару у засваяемую форму праходзіць вельмі павольна.

Таму асноўнай крыніцай фосфару для раслін з'яўляюцца ўгнаенні.

8.2.2. Характарыстыка асноўных фосфарных угнаенняў

Зыходнай сыравінай для вытворчасці фосфарных угнаенняў служаць прыродныя фасфаты — апатыты і фасфарыты, якія ўтрымліваюць у сваім складзе неабходныя для жыўлення раслін солі фосфарнай кіслаты. Улічваючы высокую вартасць фосфарных угнаенняў, НДДПІГА рэкамендуе ўносіць асноўныя дозы іх толькі на 40% плошчаў з нізкім утрыманнем P_2O_5 у глебе (менш за 150 мг/кг). На сярэднезабяспечаных глебах неабходна прадугледзіць толькі радковае ўнясенне фосфарных угнаенняў пад найбольш каштоўныя культуры: азімую і яравую пшаніцу, зернебабовыя, рапс, лён, цукровыя буракі.

На глебах з утрыманнем P_2O_5 больш за 250 мг/кг прапануецца часова спыніць унясенне фосфарных угнаенняў.

Гэтыя меры ў бліжэйшыя 2—3 гады не прывядуць да зніжэння ўраджайнасці сельскагаспадарчых культур. Аднак без забеспячэння сельскай гаспадаркі фосфарнымі ўгнаеннямі падтрымка дасягнутага ўзроўню ўрадлівасці глебы, а тым больш павелічэнне яе ўрадлівасці і якасці раслінаводчай прадукцыі не магчыма.

Фосфарныя ўгнаенні атрымліваюць шляхам кіслотнай і тэрмічнай перапрацоўкі апатытаў і фасфарытаў, а таксама размолу фасфарытаў да стану тонкай мукі. Нароўні з гэтым у якасці ўгнаенняў выкарыстоўваюцца багатыя фосфарам адыходы металургічнай прамысловасці (томасшлак, мартэнаўскія шлакі).

Па ступені растваральнасці і даступнасці фосфару для раслін угнаенні бываюць водарастваральнымі і лёгкадаступнымі для раслін (суперфасфаты), часткова растваральнымі ў вадзе і слабых кіслотах і даступнымі для раслін (суперфос), растваральнымі ў слабых кіслотах і менш даступнымі для раслін (прэцыпітат, томасшлак, абясфтораны фасфат); цяжкарастваральнымі і цяжкадаступнымі для раслін (фасфарытная і касцявая мука). З фасфатных угнаенняў у рэспубліцы часцей за ўсё ўжываюцца просты і двайны грануляваны суперфасфат.

Суперфасфат просты грануляваны $[Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + 2CaSO_4 \cdot 2H_2O]$ — гэта гранулы ад светла-шэрага да цёмна-шэрага колеру. Утрымлівае 19—23% P_2O_5 і да 40% сульфата кальцыю. Грануляваны суперфасфат не злежваецца, захоўвае здольнасць добра рассявацца. Грануляцыя садзейнічае меншаму сутыкненню ўгнаення з часціцамі глебы, што затрымлівае працэс рэтраградацыі фосфарнай кіслаты, г.зн. паслабляе пераход фосфару ў цяжкарастваральныя формы.

Просты суперфасфат можна ўносіць пад усе культуры, ён з'яўляецца добрым угнаеннем для культур, якія адчувальныя да недахопу серы (бабовыя, бульба, капуставыя). Асабліва эфектыўны грануляваны суперфасфат пры радковым унясенні пры пасеве.

Просты грануляваны суперфасфат можа мець дабаўкі 0,2% бору ці 0,13% малібдэну. Суперфасфат з дабаўкай бору мае блакітны колер, выкарыстоўваецца для ўгнаення адчувальных да недахопу бору культур (цукровыя буракі, лён, насенні шматгадовых траў і інш.).

Двайны грануляваны суперфасфат $[Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O]$ у адрозненні ад простага мае высокае ўтрыманне засваяльнага

фосфару ў разліку на P_2O_5 42–49%; не ўтрымлівае гіпс. З'яўляецца грануламі светла-шэрага ці цёмна-шэрага колеру. Хімічныя і фізічныя ўласцівасці, ужыванне і эфектыўнасць такія ж, як і ў простага суперфасфату. Толькі пры ўгнаенні культур, станоўча рэагуючых на гіпс, перавагу неабходна аддаваць простаму суперфасфату. Выпускаецца таксама з дабаўкамі мікраэлементаў.

У глебе фосфар суперфасфату з прычыны хімічнага ўзаемадзеяння з палутарнымі аксідамі, карбанатамі калію і магнію ператвараецца ў нераствaральныя ў вадзе фасфаты, менш даступныя для раслін, г.зн. падвяргаецца хімічнаму паглынанню ці рэтраградацыі. Так, на кіслых дзірванова-папялістых глебах, якія ўтрымліваюць вялікую колькасць рухомых форм паўтарачных аксідаў, ствараюцца фасфаты алюмінію і жалеза, фосфар у якіх слаба даступны для раслін. У выніку гэтага змяншаецца выкарыстанне фосфару раслінамі і зніжаецца яго эфектыўнасць.

Фосфар суперфасфату амаль цалкам замацоўваецца ў месцы яго ўнясення і слаба перамяшчаецца ў глебе. Пры ўнясенні да пасеву ў якасці асноўнага ўгнаення суперфасфат неабходна закладваць пад плуг, с тым каб угнаенне знаходзілася ў больш глыбокім і пастаянна вільготным слоі глебы, дзе размяшчаецца асноўная маса каранёў раслін. Паверхневае ўнясенне фосфарных угнаенняў у падкормку без закладкі малаэфектыўна.

Замацоўванне фосфару суперфасфату на кіслых глебах, асабліва грануляванага, зніжаецца пры лакальным яго ўнясенні: у радкі ці гнёзды пры пасеве, а таксама стужачным унясенні пры пасеве.

Пры радковым унясенні невялікія дозы суперфасфату даюць такія ж дабаўкі ўраджаю, як і значна большая доза пры раскідным дапасяўным унясенні. Гэта абумоўлена зніжэннем хімічнага звязвання фосфару, а таксама размяшчэннем угнаення паблізу прарастаючага насення і забеспячэннем жыўлення раслін лёгкадаступным фосфарам самага ранняга перыяду росту. Доза фосфару для перадпасяўнога ўгнаення залежыць ад біялагічных асаблівасцяў сельскагаспадарчых культур і складае 10–20 кг/га.

Суперфос — новае перспектыўнае фосфарнае ўгнаенне. Гэта гранулы цёмна-шэрага колеру. Атрымліваецца пры няпоўным раскладзе фасфарытаў фосфарнай кіслатой. Агульнае ўтрыманне P_2O_5 да 38%. Утрыманне водараствaральнага фосфару складае 50–60% ад агульнага. Па ўздзеянню на ўраджай сельскагаспадарчых культур набліжаецца

да двайнога суперфасфату. Асабліва эфектыўны на дзірванова-папялістых глебах.

Фасфарытная мука $Ca_3(PO_4)_2$ — парашок зямлістага колеру, нерастваральны ў вадзе і слабых кіслотах. Утрымлівае ад 19 да 30% P_2O_5. Фасфарытная мука негіграскапічная, не злежваецца. Атрымліваецца шляхам размолу да стану тонкай мукі. Фосфар у ёй знаходзіцца ў асноўным у стане трохкальцыевага фосфару і слабадаступны для большасці раслін. Але чым танчэй часткі, тым больш іх паверхня і сутыкненне з глебай і лепш адбываецца раскладанне фасфарытнай мукі пад уздзеяннем глебавай кіслотнасці да засваяльных раслінамі злучэнняў.

Толькі нямногія расліны (лубін, гарчыца, грэчка і часткова эспарцэт, гарох і каноплі) могуць засвойваць фосфар фасфарытнай мукой пры нейтральнай рэакцыі глебавага раствору, г.зн. без папярэдняга раскладу яе пад уздзеяннем глебавай кіслотнасці. На кіслых дзірванова-папялістых глебах яна не ўступае па эфектыўнасці суперфасфату. На глебах з pH 5,0 фасфарытную муку можна ўносіць у той жа норме, што і суперфасфат, а на слабакіслых глебах — у двайной і трайной норме. На правапнаваных глебах эфектыўнасць яе рэзка зніжаецца. Па даных НДДПІГА, у 1994 г. у рэспубліцы мелася толькі 8,4% ворных глеб з pH 5,0. Ужываць фасфарытную муку ў выглядзе асноўнага ўгнаення рэкамендуецца з восені пад зяблевае ворыва. Найбольшы эфект можна атрымаць пры ўнясенні яе адначасова з гноем пад азімыя і прапашныя культуры, а таксама пры кампаставанні з гноем і кіслым торфам. Добрыя вынікі дае ўжыванне ў якасці асноўнага ўгнаення фасфарытнай мукі пад ворыва ў спалучэнні з унясеннем невялікай дозы грануляванага суперфасфату ў радкі пры пасеве. Станоўчае ўздзеянне фасфарытнай мукі працягваецца ў ходзе некалькіх гадоў. Чым большая норма фасфарытнай мукі, тым вышэй і даўжэй яе дзеянне.

8.3. КАЛІЙНЫЯ ЎГНАЕННІ

8.3.1. Значэнне калію для раслін

Калій у расліне знаходзіцца ў іоннай форме і не ўваходзіць у састаў арганічных злучэнняў клетак. Ён утрымліваецца галоўным чынам у цытаплазме і вакуолях, а ў ядры адсутнічае. Калій садзейнічае руху вугляродаў з ліставых пласцінак у другія органы раслін і моцна ўплывае на абваднение раслінных калоідаў.

8.3. Вонкавыя прыметы моцна выяўленага калійнага галадання раслін: *1* — ліст бульбы; *2* — ліст канюшыны; *3* — ліст чорнай парэчкі.

Пад уплывам калію ўзмацняецца накапленне крухмалу, цукрозы і тлушчу, павялічваецца сінтэз вітамінаў.

Калій аказвае станоўчы ўплыў на фізічны стан калоідаў цытаплазмы, павышае іх абводненасць, набухласць і вязкасць, што стварае нармальныя ўмовы для абмену рэчываў у клетках, павышае ўстойлівасць раслін да засухі.

Калій станоўча ўплывае на інтэнсіўнасць фотасінтэзу, акісляльных працэсаў і стварэнне арганічных кіслот у расліне, на працэсы вугляводнага і азотнага абмену.

Калій садзейнічае павышэнню ўстойлівасці да палягання і захворванняў, павышае марозаўстойлівасць раслін.

Больш калію назапашваецца ў маладых жыццяздольных частках і органах раслін і ў насенні, каранях і клубнях.

Пры недахопе калію ў пажыўным асяроддзі адбываецца адток яго з больш старых органаў і тканін у маладыя, дзе ён выкарыстоўваецца паўторна (рэўтылізацыя). Пры гэтым краі і канчаткі лісцяў бурэюць, набываюць апалены выгляд, на пласціне з'яўляюцца мелкія ржаныя плямы. Пры недахопе калію нераўнамерна растуць клеткі, што выклікае гафрыраванне, купалападобнае закручванне лісцяў (мал. 8.3).

Асабліва часта недахоп калію праяўляецца пры апра-

цоўцы прапашных і шматгадовых траў, што звязана з большым спажываннем імі калію. Збожжавыя культуры менш адчувальныя да недахопу калію. Аднак пры яго вострым недахопе яны дрэнна кусцяцца, міжвузелля ўкарочваюцца, лісце вяне.

Мінеральныя глебы ў 5—10 разоў багацей валавым утрыманнем калію, чым азоту і фосфару. Колькасць калію ў розных глебах 0,5—3% і залежыць ад грануламетрычнага складу. Больш калію ўтрымліваецца ў глiністай фракцыі глебы (да 1,0%).

Калій ў глебе знаходзіцца ў нерастваральнай і незасваяльнай для раслін форме. Найбольш даступнай формай калію ў глебе з'яўляецца водарастваральны калій (утрымліваецца ў глебе ў нязначнай колькасці) і абменны ці паглынуты калій. Акрамя таго, у склад раслінных рэштках глебы ўваходзіць калій, які пераходзіць у засваяльную форму ў працэсе мінералізацыі арганічнага рэчыва.

Неабходна адзначыць, што з ураджаем калію выносіцца значна больш, чым фосфару, а іншы раз і азоту. Таму для павышэння ўрадлівасці глеб і атрымання высокіх ураджаяў сельскагаспадарчых культур поруч з арганічнымі, азотнымі і фосфарнымі ўгнаеннямі вялікая роля належыць мінеральным калійным угнаенням. Найбольш эфектыўныя яны на пясчаных, супясчаных і тарфяна-балотных глебах з нізкім утрыманнем калію.

8.3.2. Характарыстыка асноўных калійных угнаенняў

Сыравінай для вытворчасці калійных угнаенняў з'яўляюцца прыродныя калійныя солі. Буйнейшым месцанараджэннем хлорыстых калійных солей з'яўляецца Беларускае месцанараджэнне, прадстаўленае карналітам і сільвінітам.

Па хімічнаму складу калійныя ўгнаенні падзяляюць на *хларыдныя* (хлорысты калій і змешаныя солі) і *сульфатныя* (сульфат калію, калімагнезія і калімаг). У залежнасці ад утрымання калію і тэхналогіі вытворчасці калійныя ўгнаенні падзяляюцца на *канцэнтраваныя* (хлорысты калій, сернакіслы калій, калійная соль, паташ, калімагнезія і калімаг) і *размолатыя прыродныя солі* (сільвініт і каініт). Акрамя таго, у якасці калійутрымліваючых угнаенняў выкарыстоўваюцца адходы вытворчасці — цэментавы пыл і пячны попел.

Хлорысты калій (KCl) — асноўнае калійнае ўгнаенне на-

шай рэспублікі, на долю якога прыходзіцца да 90% у асартыменце дадзенага віду ўгнаенняў. Хлорысты калій утрымлівае 56–60% K_2O. Гэта крышталічнае рэчыва ад белага да чырвона-бурага колеру. Крышталы хлорыстага калію малагіграскапічныя, злежваюцца пры захоўванні.

У параўнанні з іншымі хлорутрымліваючымі ўгнаеннямі ў ім на адзінку калію адзначаецца мінімальнае ўтрыманне хлору. З прычыны гэтага магчыма ўжыванне пад усе сельскагаспадарчыя культуры на любых глебах. Пад адчувальныя да хлору культуры (лён, бульба, грэчка, лубін) хлорысты калій лепш уносіць восенню, тады хлор вымываецца ў больш глыбокія слаі. На лёгкіх пясчаных глебах хлорысты калій, каб пазбегнуць вымывання калію, неабходна ўносіць вясной.

Сернакіслы калій (K_2SO_4) — цэннае бясхлорнае ўгнаенне. Утрымлівае 46–50% K_2O. Гэта дробнакрышталічная соль шэраватага колеру, растваральная ў вадзе. Валодае добрымі фізічнымі ўласцівасцямі, негіграскапічная; не злежваецца. Можа ўжывацца на любых глебах пад усе культуры. Аднак з-за энергаёмістасці і дарагой вытворчасці выпускаецца ў абмежаванай колькасці. Ужываецца ў асноўным у агародніцтве. Асабліва прыгодная пад культуры, якія адчувальныя да хлору (агуркі, цыбуля). Наяўнасць ва ўгнаенні сульфатіона можа станоўча ўплываць на ўраджай капуставых раслін (капуста, бручка, турнэпс, гарчыца і інш.) і бабовых культур, якія спажываюць з глебы шмат серы.

Калійная соль атрымліваецца механічным змешваннем хлорыстага калію з тонкаразмолатым сільвінітам або каінітам. Крышталічная соль шэрага колеру з уключэннем ружовых крышталёў. Утрыманне K_2O — не менш за 40% таксама ўтрымлівае 35% NaCl. Хлора ў ёй больш, чым у хлорыстым каліі. Калійная соль найбольш эфектыўна для цукровых буракоў і кармавых караняплодаў, якія станоўча рэагуюць на натрый і малаадчувальныя да лішку хлору. Для культур, якія адчувальныя да лішку хлору, яна менш прыгодная, чым хлорысты калій. Уносіцца ў якасці асноўнага ўгнаення восенню пад зяблівае ўзворванне.

Усе калійныя ўгнаенні добра растваральныя ў вадзе. Пры ўнясенні іх у глебу калій паглынаецца калоіднай фракцыяй глебы, а хлор застаецца ў глебавым растворы, таму лёгка вымываецца. У выніку паглынання рухомасць калію ў глебе зніжаецца і прадухіляецца яго вымыванне. Выключэннем з'яўляюцца пясчаныя, супясчаныя і тарфяна-балотныя глебы, калійныя угнаенні на іх уносяць вясной. На суглiністых глебах калійныя ўгнаенні неабходна ўносіць з восені пад зяблівае

ўзворванне. Пры гэтым яны размяшчаюцца ў вільготным слоі глебы, у якім развіваецца асноўная маса дзейных каранёў і калій лепш выкарыстоўваецца раслінамі.

Усе калійныя ўгнаенні — фізіялагічна кіслыя солі. Іх кіслотнасць прыкметна праяўляецца пры доўгатэрміновым ужыванні пад каліелюбівыя культуры — грэчка, караняплоды, бульба, гародніна, асабліва на дзірванова-папялістых глебах. Таму гэтыя глебы неабходна вапнаваць і ўносіць азотныя і фосфарныя ўгнаенні. На глебах, бедных азотам і фосфарам, адны калійныя ўгнаенні не даюць належнага эфекту. Добрыя вынікі дае таксама сумеснае ўнясенне арганічных і мінеральных калійных угнаенняў.

8.4. КОМПЛЕКСНЫЯ ЎГНАЕННІ

Угнаенні, якія ўтрымліваюць два або тры асноўныя пажыўныя элементы, называюцца комплекснымі. Перавага іх ў тым, што яны ўтрымліваюць некалькі элементаў жыўлення, у іх больш высокая канцэнтрацыя, яны забяспечваюць лепшую даступнасць элементаў каранёвай сістэме, эканомію пры транспарціроўцы, унясенні, расходы на тару і складскія памяшканні.

Комплексныя ўгнаенні падзяляюць на *двайныя*, якія ўтрымліваюць два кампаненты (азотна-фосфарныя, азотна-калійныя) і *трайныя* (азотна-фосфарна-калійныя). Па спосабу вытворчасці іх падзяляюць на складаныя, складаназмешаныя (ці камбінаваныя) і змешаныя ўгнаенні. Выдзяляюць таксама вадкія (ВКУ), суспензаваныя (СВКУ) і комплексныя грануляваныя ўгнаенні на аснове торфу (КГУ).

Складаныя ўгнаенні ўтрымліваюць два альбо тры пажыўныя рэчывы ў складзе аднаго хімічнага злучэння. Напрыклад, амафос, калійная салетра.

Складаназмешаныя, ці *камбінаваныя,* угнаенні атрымліваюцца ў адзіным тэхналагічным працэсе шляхам апрацоўкі гатовых аднабаковых угнаенняў (суперфасфат, аміячная салетра, хлорысты калій і інш.) фосфарнай або сернай кіслатой і іх аманізацыі. У такіх угнаеннях утрымліваецца два ці тры розныя элементы жыўлення, хаця і ў выглядзе хімічных злучэнняў. Акрамя таго, яны могуць мець у складзе такія мікраэлементы, як бор, медзь, цынк і інш.

Да іх належыць нітрафос, нітрафоска, вадкія комплексныя ўгнаенні, борны суперфасфат, крышталін і іншыя.

Змешаныя — механічныя сумесі простых угнаенняў. Ту-

касумесі могуць гатавацца ў заводскіх умовах ці на туказмешвальных устаноўках у гаспадарках.

Амафос ($NH_4H_2PO_4$) — высокаканцэнтраванае азотнафосфарнае цвёрдае ўгнаенне. Утрымлівае 9—12% N, 52% P_2O_5. Гэта ўгнаенне ўтрымлівае азот і фосфар у добразасваяльнай раслінамі, пераважна водарастваральнай форме. Грануляваны амафос вызначаецца добрымі фізічнымі ўласцівасцямі, не злежваецца, нетаксічны, малагіраскапічны, добрарастваральны ў вадзе. Добры кампанент для тукасумесей, ужываецца і для непасрэднага ўнясення. Недахоп гэтага ўгнаення — неўраўнаважаныя суадносіны паміж азотам і фосфарам (1 : 4). Яго можна эфектыўна выкарыстоўваць для радковага ўнясення пад усе культуры, у якасці падкормак прапашных, агароднінных і пры асноўным ўгнаенні азімых культур, недахоп азоту пры гэтым кампенсуецца ўнясеннем азотных угнаенняў у падкормку. Вынікі многіх даследаванняў паказалі, што эфектыўнасць амафосу звычайна вышэй, чым сумесі простых угнаенняў пры роўных нормах азоту і фосфару.

Амафасфат утрымлівае 6% N, 45—46% P_2O_5 або 38—39% P_2O_5 і 4—5% N. Па сваім фізічным уласцівасцям набліжаецца да амафоса. Утрымлівае значна менш азоту ў параўнанні з амафосам. Часцей за ўсё гэта ўгнаенне ўжываюць для радковага ўнясення, таксама можна выкарыстоўваць у якасці асноўнага ўнясення пад лён, зернебабовыя, гароднінныя на глебах, слаба забяспечаных фосфарам.

Нітрафоска — угнаенне, якое ўтрымлівае часцей за ўсё 11% N, 11% P_2O_5 і 11% K_2O (33% агульнага ўтрымання пажыўных рэчываў). Выпускаецца ў гранулячаным выглядзе. Недахоп нітрафоскі — нізкае ўтрыманне пажыўных рэчываў і іх неабходнасць дапаўняюць аднаскладовымі ўгнаеннямі, таму што ўраўнаважаныя суадносіны пажыўных рэчываў не з'яўляюцца аптымальнымі для большасці культур.

Крышталін і *растварын* — складаназмешаныя ўгнаенні, якія цалкам раствараюцца ў вадзе і ўжываюцца ў цяпліцах і адкрытым грунце для вырошчвання гароднінных культур і кветак.

Крышталін афарбаваны ў разнастайныя колеры, характарызуецца розным утрыманнем элементаў жыўлення, напрыклад: белы — 10% N, 5% P_2O_5, 20% K_2O, 6% MgO, розавы — 17% N, 17% P_2O_5 і 6% K_2O.

Растварын выпускаецца толькі белага колеру, маецца чатыры яго маркі з розным утрыманнем элементаў жыўлення. Адна з марак утрымлівае азоту 20%, фосфару 16%, калію 10%.

Вадкія комплексныя ўгнаенні (ВКУ) вырабляюцца ў выглядзе раствораў і суспензій. Яны прызнаюцца адной з найбольш эканамічных форм тукаў. Іх атрымліваюць метадам халоднага або гарачага змешвання. Пры гарачым змешванні атрымліваюцца асноўныя (базісныя) растворы высокай канцэнтрацыі. Да апошняга часу часцей за ўсё на Беларусі выкарыстоўваліся ВКУ маркі 10 : 34 : 0 (N : P_2O_5 : K_2O), утрыманне азоту і фосфару складае 44%.

У базавы раствор магчыма ўводзіць любыя пажыўныя рэчывы, у тым ліку мікраэлементы, акрамя таго, дабаўляць пестыцыды. ВКУ лічыцца перспектыўным угнаеннем, усе працэсы ўнясення якога механізаваныя. Свабодны аміяк адсутнічае і таму ВКУ можна ўносіць паверх глебы з наступнай закладкай пад любыя культуры.

Фосфар у ВКУ у праўнанні з цвёрдымі ўгнаеннямі лепш растварaецца ў вадзе, можа перамяшчацца па профілю глебы, у сувязі з чым важнае значэнне мае выбар тэрмінаў, спосабаў і доз унясення.

ВКУ слаба карадзіруюць чорныя металы, што дазваляе для перавозкі і ўнясення акрамя спецыяльных машын выкарыстоўваць пасля стараннай прамыўкі ёмістасці для аміячнай вады, вадкага гною.

Да недахопу ВКУ адносяцца вялікія суадносіны паміж азотам і фосфарам, а таксама магчымасць крышталізацыі раствораў і выпадзення асадку пры высокай (+38°С) і нізкай (-18°С) тэмпературах захоўвання.

Суспензаваныя вадкія комплексныя ўгнаенні (СВКУ) атрымліваюць таксама, як і вадкія, у растворы, але з ужываннем тэхналагічнай гліны (да 3% па масе). Гэта дае магчымасць для павелічэння тэрміну захоўвання без выпадзення асадку. Сумарнае ўтрыманне пажыўных рэчываў у суспензаваных угнаеннях можа быць даведзена да 40%.

Комплексныя грануляваныя ўгнаенні (КГУ) на аснове торфу выпускаюцца з дададзенай інтэнсіўнасцю вымывання пажыўных рэчываў. Гэта дасягаецца рэжымам сушкі, структурай гранул або нанясеннем пакрыццяў. У якасці арганічнай складальнай часткі ўгнаенняў выкарыстоўваецца торф. У якасці мінеральных угнаенняў выкарыстоўваюць мачавіну, двайны суперфасфат і хлорысты калій.

Удабрын — арганамінеральнае ўгнаенне, складаецца з 35% высакаякаснага нізіннага торфу і мінеральных угнаенняў. Утрымлівае азоту 10%, фосфару 10% і калію не менш за 13%. Павышае ўраджай на 10—20% у параўнанні з эквівалентнай колькасцю торфу і мінеральных угнаенняў і валодае ўласці-

васцю доўгаўздзеяння і высокай біялагічнай актыўнасцю.

Тукасумесі могуць вырабляцца рознага складу, з рознымі суадносінамі N : P_2O_5 : K_2O у залежнасці ад патрэбнасці культуры, якую ўгнойваюць, і ўласцівасці глебы. У гэтым выпадку тукасумесі маюць перавагу перад комплекснымі ўгнаеннямі, якія выпускаюць з утрыманнем пажыўных рэчываў, якія падыходзяць не для ўсіх культур і не на ўсе глебы.

На аснове фасфатаў амонію, аміячнай салетры і хлорыстага калію вырабляюць змешанае ўгнаенне, якое ўтрымлівае па 18% азоту, фосфару і калію. Пры ўвядзенні мачавіны замест аміячнай салетры атрымліваюць сумесі па 20% азоту, фосфару і калію.

Выпускаюцца таксама тукасумесі у грануляваным выглядзе па 12% азоту, фосфару і калію, а для пасеваў ільну — азоту 10%, фосфару і калію — па 20%.

Адно з асноўных патрабаванняў, якія прад'яўляюцца да грануляваных сумесей — добрая сыпкасць, незлежваемасць, прыгоднасць да механізаванага ўнясення. Пры іх ужыванні дасягаецца значная эканомія працы і часу ў параўнанні з раздзельным унясеннем і павышаецца іх эфектыўнасць, таму што ўсе ўгнаенні ўносяцца ў адзін след, яны больш раўнамерна размяркоўваюцца па полі. Глеба менш ушчыльняецца, структура яе менш парушаецца.

Аднак не ўсе ўгнаенні можна змешваць адзін з адным, таму што ў выніку хімічных рэакцый паміж імі могуць пагаршацца фізічныя ўласцівасці або змяншаецца растваральнасць ці страчваюцца пажыўныя элементы.

Можна загадзя змешваць з наступным захоўваннем амафос, хлорысты калій, суперфасфат і сульфат амонію, а таксама мачавіну, суперфасфат і амафос.

Толькі перад унясеннем можна змешваць аміячную салетру с суперфасфатам і хлорыстым каліем!

Не змешваць аміячную салетру з парашкавіднымі суперфасфатам, попелам, вапнавай і даламітавай мукой, гноем і памётам птушак!

Мачавіну не змешваць з парашкавідным суперфасфатам, попелам!

Вапнавую і даламітавую муку не змешваюць з мінеральнымі ўгнаеннямі!

8.5. МІКРАЎГНАЕННІ

Для павелічэння ўраджайнасці сельскагаспадарчых культур поруч з макраўгнаеннямі важнае значэнне маюць мікраўгнаенні. Мікраўгнаенні — гэта ўгнаенні, якія ўтрымліваюць мікраэлементы, неабходныя раслінам у сотых, тысячных і меншых долях працэнтаў. Аднак кожны з іх выконвае строга вызначаныя функцыі ў абмене рэчываў, жыўленні раслін і не можа замяняцца іншым элементам. Пры вырошчванні сельскагаспадарчых культур на глебах з недастатковым, а ў некаторых выпадках з залішнім утрыманнем даступных форм мікраэлементаў зніжаецца ўраджай і пагаршаецца якасць прадукцыі. Недахоп або залішак асобных мікраэлементаў у прадукцыі можа выклікаць захворванне чалавека і жывёлы.

На глебах Беларусі часцей за ўсё сельскагаспадарчым культурам не хапае бору, медзі, цынку, малібдэну.

8.5.1. Роля мікраэлементаў у жыўленні раслін

У цяперашні час высветлена, што мікраэлементы ўваходзяць у склад вялікага ліку ферментаў або актывізуюць іх дзейнасць, удзельнічаюць у азотным, вугляродным абменах, у акісляльна-аднаўленчых працэсах, узмацняюць фотасінтэз. Мікраэлементы ўплываюць на перамяшчэнне і размеркаванне мінеральных элементаў у расліне.

Акрамя таго, даказаны станоўчы ўплыў мікраэлементаў на здольнасць раслін супрацьстаяць розным неспрыяльным умовам развіцця, устойлівасць да грыбных і бактэрыяльных захворванняў.

Бор удзельнічае ў акісляльна-аднаўленчых працэсах, паляпшае вугляводны абмен у раслінах, уплывае на бялковы і нуклеінавы абмен, на фарміраванне рэпрадуктыўных органаў. Асабліва адчувальны да недахопу бору бабовыя, буракі, таматы.

Медзь аказвае ўплыў на сінтэз бялку, рэгулюе работу акісляльных ферментаў. Востры недахоп медзі асабліва адчуваюць збожжавыя культуры на тарфяна-балотных глебах.

Цынк удзельнічае ў сінтэзе ферментаў, утварэнні вугляводаў, садзейнічае паляпшэнню якасці бялку. Адчувальныя да недахопу цынку пладовыя, кукуруза, цукровыя буракі, лён.

Марганец павялічвае ўтрыманне цукру, хларафілу, актывізуе дзейнасць ферментаў.

8.4. Вонкавыя прыметы моцнага недахопу мікраэлементаў у жыўленні раслін:

1 — ліст суніцы с прыметамі хларозу ў выніку дэфіцыту жалеза; *2* — ліст цукровых буракоў з прыметамі марганцавага галадання; *3* — караняплоды сталовых буракоў пакутуюць з-за недахопу бору; *4* — злева — лісты канюшыны пры малібдэнавым галаданні; справа — лісты канюшыны, нармальна забяспечанай малібдэнам.

Малібдэн аказвае станоўчы ўплыў на біясінтэз нуклеінавых кіслот, сінтэз пігментаў і вітамінаў, рэгулюе азотны рэжым, а таксама ўтварэнне насення ў бабовых культур.

Сімптомы рэзкага недахопу мікраэлементаў выяўляюцца ў пустазярністасці збожжавых, асяродачнай гнілі ў караняплодаў, хларознасці раслін і г.д. Аднак у сельскагаспадарчай вытворчасці часцей адзначаюцца выпадкі менш вострага мікраэлементнага галадання ў раслін, калі яны дрэнна растуць і развіваюцца, даюць непаўнацэнныя ўраджаі.

Пры недахопе бору перш за ўсё пакутуюць маладыя органы, таму што бор не можа рэўтылізавацца з старых у маладыя часткі раслін. Вапнаванне кіслых глеб рэзка зніжае рухомасць большасці мікраэлементаў, таму на такіх глебах у караняплодаў з-за недахопу бору ўзнікае хлароз асяродачнага лісця: "гніль сэрцайка", у льну ўзмацняецца захворванне бактэрыёзам, у люцэрны — пажаўценне верхавіны (мал. 8.4).

Пры недахопе медзі, асабліва на тарфяна-балотных глебах, уся расліна атрымлівае светла-зялёную афарбоўку, нагляндаецца пабяленне кончыкаў лісця, страта тургора, хлароз; у збожжавых затрымліваецца каласаванне, расліна можа зусім не даць зерня, пакутуюць таксама і шматгадовыя травы.

Недахоп цынку выклікае хлароз, плямістасць ніжніх лістоў. У кукурузы паміж жылкамі ліста з'яўляюцца светла-жоўтыя палосы, новастворанае лісце мае бледна-жоўтую афарбоўку. Пры недахопе цынку рэзка змяншаецца дзяленне клетак, што прыводзіць да затрымання росту.

Характэрнай адзнакай недахопу малібдэну з'яўляецца некроз або кучаравасць ніжняга лісця. Пры недахопе малібдэну лісце раслін, як і пры недахопе азоту, набываюць светлацi жоўта-зялёны колер, сцёблы — чырванавата-буры, клубеньчыкі — шэры або бураваты колер (канюшына, люцэрна і іншыя бабовыя культуры).

8.5.2. Асартымент мікраўгнаенняў

Ужыванне мікраўгнаенняў з'яўляецца важным элементам высокай культуры земляробства, уносіць іх неабходна ў першую чаргу пры высокім узроўні плануемых ураджаяў. У рэспубліцы выкарыстанне мікраўгнаенняў шляхам унясення ў глебу ажыццяўляецца стварэннем прамысловых форм мінеральных угнаенняў з дабаўкамі мікраэлементаў. Гэта дазваляе пры невялікіх нормах ужывання больш раўнамерна размяркоўваць іх па плошчы, а таксама значна зменшыць іх страты.

Борныя ўгнаенні найбольш эфектыўныя на правапнава-

ных дзірванова-папялістых глебах. Борны суперфасфат з утрыманнем бору 0,2% (просты) і 0,4% бору двайны. На перспектыву плануецца выпускаць амафос (амафасфат) з борам (0,8%) і цынкам (1,5%) і амафос (амафасфат) з борам (0,8%) і малібдэнам (1,4%). Выкарыстоўваецца таксама борная кіслата (17% B), сухі парашок белага колеру, які добра раставаральны ў вадзе.

Медныя ўгнаенні часцей за ўсё выкарыстоўваюць на тарфяна-балотных глебах. Найбольш шырока ўжываецца грануляваны хлорысты калій з меддзю (1%), на перспектыву плануецца выпускаць карбамідааміячную сумесь (КАС) з меддзю (0,5%). Ужываецца медны купарвас і сульфат медзі (24% Cu) блакітны парашок, пры падаграванні раставаральны ў вадзе.

Цынкавыя ўгнаенні эфектыўны пры ўнясенні пад кукурузу, цукровыя буракі і іншыя культуры. Прадстаўлены ў асноўным сернакіслым цынкам (сульфат цынка) (23% Zn). Плануецца выпускаць амафос (амафасфат) з борам (0,8% B) і цынкам (1,5% Zn).

Малібдэнавыя ўгнаенні асабліва неабходна бабовым культурам. Ужываюць малібдэнава-кіслы амоній (малібдат амонію) (52% Mo). На перспектыву ў рэспубліцы будзе выпускацца амафос (амафасфат) з борам (0,8% B) і малібдэнам (1,4% Mo).

Акрамя таго, крыніцай мікраўгнаенняў з'яўляюцца арганічныя ўгнаенні і попел.

8.5.3. Асаблівасці ўжывання мікраўгнаенняў

Ужыванне мікраўгнаенняў залежыць ад біялагічных асаблівасцяў сельскагаспадарчых культур і ўтрымання мікраэлементаў у глебе.

Патрэбнасць у боры ў першую чаргу праяўляецца ў ільну, буракоў, бульбы, капуставых — зернебабовых і насеннікаў шматгадовых траў на дзірванова-папялістых і тарфяна-балотных глебах.

Недахоп медзі адчуваецца перш за ўсё на тарфяна-балотных глебах у збожжавых культур і шматгадовых траў. У сувязі з гэтым на гэтых глебах уносяць 3—5 кг/га медзі або 12—20 кг/га меднага купарвасу.

У цынку адчувае патрэбу кукуруза, цукровыя буракі, лён, шматгадовыя бабовыя травы, у малібдэне — бабовыя культуры.

8.1. Групоўка мінеральных глеб на тэрыторыі Рэспублікі Беларусь па рухомых формах мікраэлементаў, мг/кг глебы

Элемент	Утрыманне мікраэлементаў, мг/кг			
	I нізкае	II сярэдняе	III высокае	IV залішняе
Бор	< 0,30	0,31–0,70	0,70–1,00	> 1,00
Медзь	< 1,5	1,5–3,0	3,1–5,0	5,1–7,0
Цынк	< 3,0	3,1–5,0	5,1–10,0	10,1–16,0
Малібдэн	< 0,1	0,1–0,2	0,2–0,4	> 0,4

Унясенне мікраўгнаенняў у глебу строга рэгламентуецца забяспечанасцю глебы мікраэлементамі (табл. 8.1).

Прадугледжваецца ўносіць мікраўгнаенні ў глебу толькі з нізкай забяспечанасцю яе мікраэлементамі (першая група). На сярэднезабяспечаных глебах (другая група) ужываць іх рэкамендуецца шляхам апрацоўкі насення і некаранёвых падкормак. На высоказабяспечаных мікраэлементамі глебах (трэцяя і чацвёртая групы) ужываць мікраэлементы не рэкамендуецца. Па даных НДДПІГА, за апошнія 10 гадоў узрасло ўтрыманне ў глебе мікраэлементаў. Толькі 4% ворных глеб у рэспубліцы з нізкім утрыманнем бору, таму бор мэтазгодна ўжываць у выглядзе некаранёвых падкормак і апрацоўкі насення. Па ўтрыманню медзі прыкладна трэць ворных зямель адносіцца да першай групы. Больш за палову глеб характарызуецца нізкай забяспечанасцю цынкам.

Для ўнясення ў глебу ўжываюцца макраўгнаенні з дабаўкамі мікраэлементаў. Для некаранёвых падкормак выкарыстоўваюцца борная кіслата, медны купарвас, сернакіслы цынк, малібдэнава-кіслы амоній. Для розных культур тэрмін правядзення гэтых работ залежыць ад фазы развіцця раслін. Апрацоўку пасеваў мікраэлементамі магчыма праводзіць як самастойны прыём, так і ў спалучэнні з азотнымі падкормкамі і аперацыямі па ахове пасеваў ад пустазелля (табл. 8.2).

Апрацоўка насення мікраэлементамі з'яўляецца састаўным звяном комплекснай перадпасяўной апрацоўкі насення. Для гэтых мэт таксама выкарыстоўваюцца сульфат цынку, борная кіслата, малібдат амонію. Меднымі мікраўгнаеннямі складана апрацоўваць насенне, пры ўключэнні ў сумесь аміяку магчыма ўжыванне для апрацоўкі насення сульфату медзі. Дозы прымянення мікраўгнаенняў для апрацоўкі насення розных сельскагаспадарчых культур прадстаўлены у табл. 8.3.

8.2. Дозы мікраўгнаенняў для некаранёвай падкормкі раслін

Культура	Дозы мікраўгнаенняў (кг/[illegible] прэпарата + 400 л/га вады пры апрацоўцы наземнай тэхнікай)				Тэрміны правядзення работ (фазы развіцця раслін)	Сумяшчальнасць з іншымі аперацыямі
	Борная кіслата	Медны купарвас	Серна-кіслы цынк	Малібдэнавакіслы амоній		
Збожжавыя	0,2–0,3	0,3–0,4	0,3–0,5	–	Выхад у трубку	Самастойна, з азотнымі падкормкамі, з гербіцыдамі
Зернебабовыя	0,3–0,5	–	–	0,1–0,2	Цвіценне	Самастойны прыём
Цукровыя і кармавыя буракі	0,7–0,9	–	0,3–0,5	0,3–0,5	3–4 сапраўдных лістка	Самастойны прыём
Бульба	0,2–0,3	0,2–0,3	0,2–0,3	–	Пачатак змыкання радкоў, бутанізацыя, пачатак цвіцення	З фунгіцыдамі і інсектыцыдамі
Лён	0,2–0,3	–	0,3–0,5	–	Ёлачка	Сумесна з 2М-4Х, тэкта, БМК
Кукуруза	–	–	0,3–0,5	–	3–4 лістка	Самастойны прыём
Насеннікі шматгадовых бабовых траў	0,2–0,3	–	–	0,1–0,2	Цвіценне	Самастойны прыём
Насеннікі шматгадовых злакавых траў	–	–	–	0,1–0,2	Цвіценне	Самастойны прыём
Сенакосы і пашы	–	0,2–0,3	–	0,1–0,2	Пачатак вегетацыі або пасля 1-га ўкосу	З азотнымі падкормкамі

8.3. Нормы расходу мікраўгнаенняў для апрацоўкі насення, г прэпарату/ц насення

Культуры	Борная кіслата	Сульфат медзі	Сульфат цынку	Малібдат амонію
Збожжавыя	20–40	–	80–100	–
Зернебабовыя	20–30	–	–	15–20
Цукровыя і кармавыя буракі	150–200	–	200–250	–
Бульба* (на 1 т)	30–50	50–60	40–60	–
Шматгадовыя злакавыя травы**	–	150–200	– –	–
Насенні шматгадовых бабовых траў	20–30	–	–	15–20
Кукуруза	20–40	–	80–100	–
Лён**	100–150	100–200	150–200	–

* апрацоўваецца без NaKMЦ, страты вады павялічваюцца ў 2 разы;
** апрацоўваецца сухім спосабам.

Апрацоўку насення мікраэлементамі праводзяць пры пасеве на глебах першай групы забяспечанасці, калі іх не ўносілі ў глебу, і на ўсіх плошчах другой групы, калі не планавалася некаранёвая падкормка. Звычайна апрацоўку насення мікраэлементамі праводзяць адначасова з пратручваннем. Для павышэння эфектыўнасці выкарыстоўваемых сродкаў у нашай рэспубліцы насенне апрацоўваюць з ужываннем плеўкаўтваральнікаў — палімера NaKMЦ. Апрацоўку насення праводзяць на машынах ПС-10, ПСШ-5 "Мабітокс" з прыстаўкай.

Па даных НДДПІГА, пры навукова абгрунтаваным выкарыстанні мікраўгнаенняў прыбаўка ўраджаю збожжавых, бульбы, ільну, цукровых буракоў, сена шматгадовых траў дасягае 10–15%, насенная прадукцыйнасць іх узрастае на 15-20%, вышэй якасць, паляпшаецца захаванасць раслінаводчай прадукцыі, яе таварны выгляд.

Глава 9. СІСТЭМА ЎЖЫВАННЯ ЎГНАЕННЯЎ

9.1. ЗАДАЧЫ СІСТЭМЫ ЎГНАЕННЯЎ

Высокая эфектыўнасць угнаенняў забяспечваецца толькі пры ўмове ўжывання іх ў пэўнай навукова абгрунтаванай сістэме з улікам канкрэтных глебава-кліматычных ўмоў, асаблівасцяў жыўлення асобных культур і чаргавання іх у севазвароце, агратэхнікі, уласцівасцяў угнаенняў, плануемай ўраджайнасці і гэтак далей.

10. Зак. 5480.

Сістэма ўжывання ўгнаенняў у гаспадарцы — гэта комплекс агратэхнічных і арганізацыйна-гаспадарчых мерапрыемстваў па найбольш рацыянальнаму, планаваму ўжыванню ўгнаенняў у мэтах павелічэння ўраджайнасці сельскагаспадарчых культур і ўрадлівасці глебы. Сістэма ўгнаення па сутнасці з'яўляецца складанай часткай сістэмы земляробства.

Асноўнымі звеннямі пры распрацоўцы сістэмы ўгнаення ў гаспадарцы з'яўляюцца:

аналіз гаспадарчай дзейнасці сельскагаспадарчага прадпрыемства (спецыялізацыя, плануемая ўраджайнасць, структура пасяўных плошчаў, севазвароты і г.д.;

ацэнка глебава-кліматычных умоў (даныя аграхімічнага абследавання глебы);

планаванне мерапрыемстваў па набыццю арганічных угнаенняў;

вызначэнне патрэбнасці ў мінеральных угнаеннях;

вапнаванне кіслай глебы;

вызначэнне доз угнаенняў з улікам біялагічных асаблівасцяў раслін, плануемай ўраджайнасці і глебавых умоў;

унясенне ўгнаенняў у аптымальныя тэрміны, эфектыўныя спосабы захоўвання, транспарціроўкі і ўнясення ўгнаенняў.

Сістэма ўгнаенняў павінна вырашаць наступныя задачы; павелічэнне ўраджайнасці сельскагаспадарчых культур і паляпшэнне яе якасці, павышэнне ўрадлівасці глеб, павышэнне прадукцыйнасці працы; эфектыўнае выкарыстанне ўгнаенняў; абарона навакольнага асяроддзя.

Такім чынам, сістэма ўгнаенняў з'яўляецца генеральнай схемай арганізацыйна-гаспадарчых мерапрыемстваў, якая канкрэтызуецца ў сістэме ўгнаенняў у севазваротах і ў гадавых планах ужывання ўгнаенняў.

Сістэма ўжывання ўгнаенняў у севазвароце — гэта план ужывання арганічных і мінеральных угнаенняў, у якім прадугледжваюцца іх віды, дозы, тэрміны ўнясення і спосабы закладкі пад асобныя сельскагаспадарчыя культуры. У гаспадарцы такі план складаецца штогод. Пры яго складанні выкарыстоўваецца плануемая ўраджайнасць сельскагаспадарчых культур, аграхімічныя пашпарты палёў, глебавая карта, план набывання арганічных угнаенняў, нарматыўныя даведнікі па вызначэнню доз мінеральных угнаенняў. На Беларусі план ужывання ўгнаенняў распрацоўваецца на ЭВМ па рэкамендацыях, падрыхтаваных галіновымі навукова-даследчымі ўстановамі.

Найбольш эфектыўная сістэма ўгнаення ва ўмовах Беларусі — аргана-мінеральная, якая спалучае выкарыстанне

гною, кампостаў, зялёных і мінеральных угнаенняў. Дз. М. Прашнікаў пісаў, што сумеснае выкарыстанне гною і мінеральных угнаенняў "... дазваляе шчодра забяспечыць расліны засваяльнымі пажыткамі на першых стадыях развіцця і дае у той жа час у выглядзе гною рэзерв... пажыўных рэчываў", г.зн. забяспечвае найлепшыя ўмовы жыўлення раслін на працягу ўсяго вегетацыйнага перыяду. Акрамя таго, пры ўнясенні арганічных угнаенняў разам з мінеральнымі паслабляецца адмоўны ўплыў фізіялагічнай кіслотнасці і павышанай канцэнтрацыі пажыўных рэчываў, асабліва значна — пры ўнясенні высокіх норм мінеральных угнаенняў. Пры сумесным унясенні палавінных норм гною і мінеральных угнаенняў атрымліваюць больш высокія дабаўкі ўраджаю, чым пры паасобным унясенні поўнай нормы кожнага з гэтых угнаенняў. Асабліва эфектыўная комплексная сістэма ўгнаенняў на пясчаных і супясчаных глебах, якія слаба забяспечаны гумусам з нізкай ўрадлівасцю.

9.2. ПРЫЁМЫ І СПОСАБЫ ЎНЯСЕННЯ ЎГНАЕННЯЎ

Ад спосабаў унясення мінеральных угнаенняў таксама залежыць іх эфектыўнасць. Існуюць наступныя спосабы ўнясення ўгнаенняў: суцэльны (раскідны), мясцовы (гнездавы, ачаговы, радковы), лакальна-стужачны і ў запас. Апроч таго, ёсць тры прыёмы іх унясення: асноўнае ўгнаенне — дапасяўное, перадпасяўное, радковае — прыпасяўное і падкормка — пасляпасяўное.

Асноўнае ўгнаенне прызначана для забеспячэння раслін жыўленнем на працягу ўсяго перыяду вегетацыі, асабліва ў час інтэнсіўнага росту і развіцця і найбольшага спажывання элементаў жыўлення. У асноўнае ўгнаенне ўносіцца найбольшая частка дозы ўгнаенняў, прадугледжаная пад гэтую культуру. Асноўнае ўгнаенне ўжываецца да пасеву пад узворванне, пераворванне зябліва або пад глыбокую культывацыю. Угнаенне пры гэтым закладваецца ў больш глыбокі вільготны слой глебы і добра выкарыстоўваецца раслінамі амаль на працягу ўсёй вегетацыі. Так уносяць арганічныя ўгнаенні, калійныя і большую частку фосфарных. Неабходна мець на ўвазе, што рухомасць фосфарных угнаенняў слабая, яны замацоўваюцца ў глебе ў месцы ўнясення. Таму пры мелкай закладцы ўгнаенні застаюцца ў верхнім слоі глебы, які летам падсыхае, найдрабнейшыя карані з каранёвымі валаскамі раслін у ім адміраюць, што прыводзіць да дрэннага выкарыстання фосфару і зніжэнню эфектыўнасці ўгнаенняў.

Асноўнае ўнясенне азотных угнаенняў неабходна планаваць у вясенні час незадоўга да пасеву пад культывацыю, што значна зменшыць страты азоту. На лёгкіх па грануламетрычным складзе глебах мэтазгодна ўсе мінеральныя ўгнаенні ўносіць вясной пад перадпасяўную апрацоўку глебы.

Пры ўнясенні ўгнаенняў раскідным спосабам з-за нераўнамернасці іх размеркавання па полі ствараюцца неаднолькавыя ўмовы росту і развіцця раслін, што прыводзіць да неаднастайнасці ўраджаю і неаднароднасці яго структуры. Па даных НДДПІГА, пры нераўнамернасці ўнясення ўгнаенняў да 50–70% страты ўраджаю збожжавых культур могуць дасягаць 5–8 ц/га.

Лакальна-стужачны спосаб унясення ўгнаенняў больш эфектыўны. Пры такім спосабе ўнясення ўгнаенні размяшчаюцца ў глебе стужкамі, пэўным чынам арыентаванымі адносна каранёвай сістэмы раслін. Па даным кафедры аграхіміі БСГА, каэфіцыенты выкарыстання пажыўных рэчываў з угнаенняў пры гэтым вышэй на 7–13% у параўнанні з раскідным унясеннем. Акупнасць 1 кг NPK збожжавымі ўзрастае на 1,5–2,5 кг збожжа, бульбы і кукурузы — прыкладна на 3 кг к.адз. Таму дозы асноўнага ўгнаення пры яго лакальным унясенні ва ўмовах вытворчасці могуць зніжацца на 25–30% у параўнанні з раскідным.

У БСГА распрацавана тэхналогія стужачнага ўнясення тукаў. Стужкі ўгнаенняў размяшчаюцца пры ўнясенні іх перад пасевам з міжстужачнай адлегласцю 15–17 см, упоперак або па дыяганалі да наступных пасяўных радкоў, на глыбіню 8–10 см на сугліністых і 12–15 см на лёгкіх глебах. Калі ўгнаенне ўносіцца адначасова з пасевам, стужкі размяшчаюцца праз адно міжраддзе. Неабходна адзначыць, што ўжыванне асноўнай дозы ўгнаенняў стужкамі перад пасевам не выключае ўнясенне невялікіх доз у пасяўныя радкі. Наадварот, эфект пры такім спалучэнні ўзмацняецца.

Такі спосаб унясення ўгнаенняў больш эфектыўны і экалагічна выгадны, чым ураскід. Пры лакальна-стужачным унясенні меншыя страты элементаў жыўлення з угнаенняў, яны менш звязваюцца глебай, больш раўнамерна размяшчаюцца ў вільготна забяспечаным слоі глебы на аптымальнай адлегласці ад насення. У сувязі з гэтым лакальнае ўнясенне ўгнаенняў з'яўляецца больш экалагічна бяспечным у параўнанні з раскідным.

У якасці асноўнага ўгнаення пры пасеве шматгадовых траў пад збожжавыя, аднагадовых траў, а таксама прамежкавых культур, пры карэнным паляпшэнні і перазалужэнні кар-

мавых угоддзяў эфектыўна ўносіць фосфарныя і калійныя ўгнаенні ў запас на 2—3 гады.

Радковае, або прыпасяўное, угнаенне ўносяць у невялікіх колькасцях адначасова з пасевам насення ці пасадкай клубняў, расады. Для ўсіх сельскагаспадарчых культур асабліва вялікае значэнне мае ўнясенне ў радкі грануляванага суперфасфату, таму што у пачатковы перыяд росту расліны асабліва адчувальныя да недахопу фосфару. Гэта ўгнаенне забяспечвае маладыя расліны даступным фосфарам, што садзейнічае развіццю больш моцнай каранёвай сістэмы.

Для прыпасяўнога ўнясення прыгодны толькі хутказасваяльныя ўгнаенні, лёгкараствaральныя ў вадзе (гранулявaны суперфасфат, амафос, нітрафоска, тукасумесі). Пад збожжавыя культуры гранулявaны суперфасфат уносяць звычайнымі збожжавымі сеялкамі ў сумесі з насеннем. Аднак пры ўнясенні з насеннем амафосу або нітрафоскі, у якіх акрамя фосфару ўтрымліваецца азот і калій, вакол насення ствараецца зона павышанай канцэнтрацыі гэтых элементаў, што можа знізіць палявую ўсхожасць збожжавых, цукровых буракоў, ільну, кукурузы і іншых культур. Таму гэтыя ўгнаенні неабходна закладваць на 2—3 см ніжэй або ў баку ад насення.

Прыпасяўное ўгнаенне, нягледзячы на тое, што ўносіцца ў невялікіх дозах, мае важнае значэнне для развіцця раслін. Пры радковым угнаенні расліны лепш развіваюцца і лягчэй пераносяць часовую засуху, менш пашкоджваюцца шкоднікамі і хваробамі, абганяюць у росце пустазелле. Значнасць радковага ўгнаення ўзрастае там, дзе колькасць мінеральных угнаенняў абмежавана, а фосфар з'яўляецца элементам, які знаходзіцца ў першым мінімуме.

Падкормкі ўжываюць у перыяд вегетацыі раслін у дапаўненне да асноўнага і прыпасяўнога ўгнаення з мэтай ўзмацнення жыўлення раслін у перыяд найбольш інтэнсіўнага спажывання імі пажыўных рэчываў.

Доза падкормкі азотнымі ўгнаеннямі збожжавых культур ўстанаўліваецца па выніках раслiннай і глебавай дыягностыкі. Апошнія абагульненні паказалі, што падкормкі бульбы, буракоў, кукурузы неэфектыўныя ў тых выпадках, калі іх праводзяць за лік змяншэння дозы асноўнага ўгнаення. У сістэме ўгнаення прапашных культур падкормкі неабходна праводзіць, калі недастаткова асноўнага ўгнаення, напрыклад, з-за несвоечасовага завозу мінеральных угнаенняў у гаспадарку або па іншых прычынах. Падкормкі шырока ўжываюцца на шматгадовых сеяных сенакосах і пашах, прыродных кармавых угоддзях.

Найбольш мэтазгодны для падкормкі лёгкарастваральныя азотныя ўгнаенні, гнаявая жыжка, птушыны памёт. У падкормку ўгнаенне ўносяць або павярхоўна ўраскід (ранневясенняя падкормка азімых, падкормка канюшыны і іншых шматгадовых кармавых культур) або ў міжраддзе прапашных і гароднінных культур з закладкай ў глебу культыватарам-раслінахарчавальнікам.

У засушлівыя гады падкормкі могуць не аказваць станоўчага ўздзеяння на ўраджай, а нават знізіць яго.

9.3. ВЫЗНАЧЭННЕ НОРМ МІНЕРАЛЬНЫХ УГНАЕННЯЎ

Пры распрацоўцы сістэмы ўгнаення найбольш рацыянальная норма мінеральных угнаенняў павінна ўстанаўлівацца ад узроўню хімізацыі. Пры абмежаванай забяспечанасці ўгнаеннямі аддаецца перавага норме, якая дазваляе атрымаць найвялікшую аплату адзінкі ўгнаення, г.зн. тая норма, якая забяспечвае найбольшую ўраджайнасць з гектара пры максімальна чыстым даходзе ад угнаенняў. Пры поўным забеспячэнні патрэбнасці ва ўгнаеннях асноўнай мэтай павінна быць атрыманне максімальна магчымага выхаду прадукцыі з адзінкі плошчы, захоўванне і павышэнне ўрадлівасці глебы.

Асновай для планавання ўжывання ўгнаенняў, устанаўлення аптымальных норм і суадносін пажыўных рэчываў угнаенняў пад сельскагаспадарчыя культуры з'яўляюцца вынікі палявых вопытаў.

Неабходна адзначыць, что вызначэнне аптымальных норм угнаенняў з'яўляецца адным з найбольш складаных пытанняў аграхіміі.

Гэта абумоўлена не толькі разнастайнасцю існуючых метадаў, але і складанасцю ўзаемаадносін паміж раслінай, глебай і ўгнаеннем, а таксама ўзроўнем агратэхнікі, пагоднымі ўмовамі і іншымі фактарамі. У рэспубліцы часцей за ўсё для вызначэння норм мінеральных угнаенняў пад розныя сельскагаспадарчыя культуры выкарыстоўваецца балансавы метад, распрацаваны ў НДДПІГА.

Нарматывы вынасу распрацаваны ў НДДПІГА на аснове абагульнення вынікаў больш за 2 тыс. палявых вопытаў. Вызначэнне норм угнаенняў на плануемую ўраджайнасць разлічваецца па балансе пажыўных рэчываў. Робіцца супастаўленне расходу элементаў жыўлення на фарміраванне ўраджаю (г.зн, вынас пажыўных рэчываў з ураджаем) з паступленнем элементаў жыўлення з глебы і ўгнаенняў. Для вызначэння вынасу

9.1. Нарматыўнае ўтрыманне элементаў жыўлення па ўраджаю сельскагаспадарчых культур асноўнай і адпаведнай колькасці пабочнай прадукцыі

Прадукцыя, культура	Утрыманне, кг/т		
	N	P_2O_5	K_2O
Зерне:			
азімая пшаніца	28,2	10,8	19,2
азімае жыта	28,0	12,8	13,3
азімае трыцікале	26,0	11,5	21,0
яравая пшаніца	30,4	11,6	24,7
ячмень	29,1	11,9	27,4
авёс	25,9	12,4	28,6
кукуруза	29,5	11,5	32,9
Валакно:			
лён	58,1	22,9	73,0
Караняплоды:			
цукровыя буракі	4,0	1,6	6,5
кармавыя буракі	3,5	1,1	7,8
Клубні:			
бульба	5,4	1,6	10,7
Зялёная маса:			
кукуруза	3,3	1,2	4,2
пашы культурныя	5,3	0,8	4,9
Сена:			
шматгадовыя злакавыя травы	21,7	7,5	22,6
шматгадовыя бабовыя травы	23,4	5,1	27,2
шматгадовыя бабова-злакавыя травы	2,7	6,1	25,3
сенакосы палепшаныя	16,1	4,9	22,0
Насенне:			
шматгадовыя злакавыя травы	195,0	75,0	185,0
шматгадовыя бабовыя травы	260,0	65,0	200,0

элементаў жыўлення з плануемым ураджаем выкарыстоўваюцца нарматыўныя даныя па вынасу N, P_2O_5 і K_2O з 1 т асноўнай і адпаведнай колькасцю пабочнай прадукцыі (табл. 9.1).

Для разліку колькасці пажыўных рэчываў, якія паступаюць у расліну з глебы, улічваецца забяспечанасць глебы элементамі жыўлення (даныя бяруцца з аграхімічнага пашпарта поля). І сярэднія каэфіцыенты паступлення азоту, фосфару і калію з запасаў глебы. Пры ўнясенні пад культуру арганічных угнаенняў вызначаюць, якую колькасць пажыў-ных элементаў з іх засвойвае расліна. Для разліку выкарыстоўваюцца якасныя паказчыкі арганічных угнаенняў і каэфіцыенты выкарыстання пажыўных рэчываў раслінамі з дадзеных угнаенняў. Калі супаставіць даныя па вынасу элементаў жыўлення ураджаем з колькасцю іх паступлення ў расліну з глебы і арганічных угнаенняў магчыма вызначыць, колькі азоту, фос-

фару і калію неабходна ўнесці з мінеральнымі ўгнаеннямі, каб атрымаць запланаваны ўраджай.

9.4. СІСТЭМА ЎГНАЕННЯ ГАЛОЎНЫХ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ КУЛЬТУР

Азімыя збожжавыя высока спагадлівыя на ўгнаенні. Азімая пшаніца больш патрабавальная, чым азімае жыта, да глебавай ўрадлівасці. Яна адрозніваецца павышанай патрэбнасцю ў элементах жыўлення, асабліва ў азоце. Пшаніца валодае меншай здольнасцю засвойваць пажыўныя рэчывы з цяжкараствaральных злучэнняў у глебе і горш пераносіць часовае паніжэнне тэмпературы і засуху, чым жыта.

Да фазы кушчэння азімыя спажываюць адносна невялікую колькасць пажыўных рэчываў, але вельмі адчувальны да іх недахопу, асабліва фосфару. Максімальную колькасць пажыўных рэчываў яны спажываюць у перыяд выхаду ў трубку — каласаванне — пачатак красавання.

Для добрай перазімоўкі азімых патрэбна больш павялічанае фосфарна-калійнае і памяркоўнае азотнае жыўленне ў асенні перыяд. Узмацненне жыўлення азімых з восені фосфарам і каліем садзейнічае лепшаму кушчэнню і развіццю раслін, накапленню большай колькасці вугляводаў (цукру) і ўзрастанню зімаўстойлівасці.

Пры павышаным забеспячэнні азотам восенню пагаршаюцца ўмовы перазімоўкі, асабліва пры суровых зімах.

Азімыя збожжавыя культуры даюць вялікую прыбаўку ўраджаю пры ўнясенні пад іх арганічных угнаенняў. Звычайна пад іх уносяць арганічныя ўгнаенні ў нормах 30—40, але не менш за 20—30 т/га.

Усю разліковую норму арганічных і калійных угнаенняў, прыкладна 2/3 фосфарных неабходна ўносіць пад ворыва пры пасеве азімых. Па занятых папарах арганічныя ўгнаенні лепш уносіць пад папаразанімальную культуру: у гэтым выпадку яны забяспечваюць большую сумарную дабаўку ўраджаю. Калі азімыя абмяжоўваюцца паверхневай апрацоўкай глебы, тады фосфарныя і калійныя ўгнаенні лепш унесці пад папярэднік з разлікам на азімыя.

Адначасова з пасевам азімых у радкі неабходна ўносіць грануляваны суперфасфат або амафос у дозе 10—15 кг/га P_2O_5. Гэта павінна быць абавязковым прыёмам, так як аплата 1 кг P_2O_5 ураджаем пры радковым унясенні складае 25—30 кг зерня.

Азотныя ўгнаенні пад азімыя ўносяць дробна ў перыяд

вегетацыі раслін у выглядзе падкормак. Толькі пры пасеве азімых на бедных глебах неабходна ўнясенне азотных угнаенняў перад пасевам з разліку 25–35 кг/га. Патрэбнасць у падкормцы збожжавых вызначаецца па рэзультатах глебавай і раслiннай дыягностыкі, распрацаванай у НДДПІГА.

Першую падкормку азімых азотам праводзяць рана вясной, калі расліны рушацца ў рост і патрабуюць узмоцненага жыўлення. У гэты час у глебе ўтрымліваецца мала мінеральных злучэнняў азоту, так як з-за нізкіх тэмператур мабілізацыя азоту глебы паслаблена, а нітраты з прычыны вымывання і дэнітрыфікацыі страчваюцца ў глебе. Лепшы тэрмін раннявясенняй падкормкі — пачатак вегетацыі раслін пры тэмпературы глебы на глыбіні 10 см 7–8°С. Азот паскарае рост вегетатыўнай масы, што прыводзіць да павышэння ўраджайнасці і паляпшэння якасці зерня. Пры гэтым лепш выкарыстоўваць КАС або аміячную салетру, чым мачавіну. КАС можна ўнесці больш раўнамерна, яна не апякае лісце збожжавых, пры гэтым адзначаюцца найменшыя страты азоту.

Другая падкормка праводзіцца ў пачатку фазы выхаду ў трубку раслін, што садзейнічае стварэнню больш спрыяльных умоў для фарміравання прадукцыйнага сцябла. Дозы азоту ўдакладняюцца па выніках раслiннай дыягностыкі. Азотнае ўгнаенне можа ўносіцца як у цвёрдым, так і ў раствораным выглядзе. КАС рэкамендуецца ў 2 разы разводзіць вадой. Калі адначасова з падкормкай супадаюць тэрміны па ўжыванню пестыцыдаў, то робяць бакавыя сумесі, у якія дабаўляюць азотныя ўгнаенні, гербіцыды, фунгіцыды, інсектыцыды і рэтарданты. За адзін праход апырсквальніка выконваецца камбінаваная апрацоўка азімых супраць пустазелля, хвароб, шкоднікаў, супраць палягання раслін, якая спалучаецца з адначасовай падкормкай. У гэтым выпадку КАС неабходна разбавіць вадой у суадносінах 1:3. З мэтай павышэння якасці ўраджаю збожжавых праводзіцца трэцяя падкормка ў фазе пачатку каласавання, у выніку чаго павялічваецца ўтрыманне бялку і клейкавіны ў зерні.

Яравыя збожжавыя ў адрозненне ад азімых культур маюць больш кароткі перыяд спажывання пажыўных рэчываў, 2/3 якіх засвойваюцца імі ад пачатку выхаду ў трубку да канца красавання.

Ячмень мае найбольш кароткі з яравых збожжавых вегетацыйны перыяд. Ячмень не пераносіць кіслотнасці глебы, добра адклікаецца на вапнаванне і ўжыванне ўгнаенняў.

Авёс адрозніваецца меншай патрабавальнасцю да цеплыні і ўрадлівасці глебы, лепш пераносіць кіслыя глебы, больш

устойлівы да кароткачасовых замаразкаў, чым іншыя яравыя збожжавыя культуры.

Вядучая роля ў жыўленні яравых, як і азімых культур, належыць азоту.

Папярэднікамі яравых збожжавых звычайна з'яўляюцца азімыя або ворыўныя культуры, якія ўгноены, захоўваецца яго паслядзеянне. Поўная доза калійных і прыкладна 2/3 ад разліковай дозы фосфарных угнаенняў ужываюць восенню пад асноўную апрацоўку глебы. Каля 60% разліковай дозы азотных угнаенняў ужываюць вясной пад перадпасяўную апрацоўку глебы. На лёгкіх па грануламетрычным складзе глебах рэкамендуецца асноўную дозу фосфарных і калійных угнаенняў таксама ўносіць вясной пад перадпасяўную апрацоўку. Жыўленне яравых збожжавых паляпшаецца пры спалучэнні глыбокай закладкі асноўнай дозы фосфарных і калійных угнаенняў і ўнясенні невялікай дозы суперфасфату або амафосу (10 – 15 кг/га P_2O_5) пры пасеве ў радкі. Патрэбнасць у азоце ўзнікае асабліва востра ў перыяд кушчэння збожжавых і пачатку каласавання. Доза азоту ўдакладняецца па выніках раслiннай дыягностыкі.

Грэчка менш патрабавальная, чым іншыя культуры, да ўрадлівасці глебы перш за ўсё дзякуючы здольнасці засвойваць фосфар і калій з цяжкадаступных злучэнняў. Таму грэчка слабей рэагуе на ўнясенне ўгнаенняў пры вырошчванні на добраакультураных глебах, але вельмі спагадліва на бедных глебах. Яна дрэнна расце на цяжкіх глебах, адклікаецца на вапнаванне, хоць і пераносіць глебы з pH 5. Добра выкарыстоўвае біялагічны азот, які накопліваецца папярэднімі бабовымі культурамі, так як пры гэтым не ствараецца высокая канцэнтрацыя азотных солей у глебе. Высокія дозы азоту садзейнічаюць развіццю большай вегетатыўнай масы, што прыводзіць да самазацянення раслін і змяншэння выхаду зерня. Рэкамендаваныя нормы азоту не павінны перавышаць 20 – 60 кг/га. Азотныя ўгнаенні ўносяць пад перадпасяўную апрацоўку глебы.

На глебах з нізкай забяспечанасцю фосфарам і каліем уносяць 60 – 70 кг/га P_2O_5 і 90 – 120 кг K_2O, сярэдняй – 40 – 50 кг P_2O_5 і 70 – 90 кг K_2O. Пры высокім утрыманні гэтых элементаў абмяжоўваюцца толькі радковым унясеннем фосфару (15 – 20 кг/га) і ў асноўнае ўнясенне рэкамендуецца 30 – 50 кг K_2O.

Пад грэчку можна ўжываць у асноўнае ўнясенне фасфарытную муку нават на слабакіслых глебах. Грэчка не пераносіць хлор, таму лепш ужываць бясхлорныя формы калійных угнаенняў.

Уносіць хлорутрымліваючыя калійныя ўгнаенні рэкамендуецца загадзя (восенню), каб хлор вымыўся.

Грэчка добра адклікаецца на ўнясенне комплексных угнаенняў. Пры пасеве яе шыракарадным спосабам можна спалучаць міжрадковую апрацоўку ў фазе пачатку бутанізацыі з адначасовай падкормкай нітрафоскай (1 ц/га). На ўраджай зерня грэчкі станоўча ўплывае бор, калі ў глебе яго ўтрымліваецца менш за 0,3 мг/кг. Доза бору ў асноўным угнаенні складае 1,0—1,5 кг.

Кукуруза вельмі патрабавальная да глебавай ўрадлівасці, не пераносіць кіслых глеб. Хоць вынас элементаў жыўлення на 1 т зерня ў кукурузы блізкі да іншых збожжавых культур, але памеры іх спажывання могуць быць вышэй, чым у караняі клубняплодаў. Кукуруза спажывае пажыўныя рэчывы на працягу ўсяго перыяду вегетацыі — да самага падыходу васкавой спеласці зерня. Аднак найбольш інтэнсіўнае іх паглынанне адзначаецца ў перыяд хуткага росту за параўнальна кароткі прамежак часу — ад выкідання мяцёлак да красавання. У гэты перыяд яна выкарыстоўвае каля 50% элементаў жыўлення.

Для атрымання высокага ўраджаю кукурузы неабходна ўжываць пад яе арганічныя і мінеральныя ўгнаенні, праводзіць вапнаванне глеб. Найбольш эфектыўна ўжыванне арганічных угнаенняў у сярэдніх нормах 50—60 т/га на суглінiстых і 60—70 т/га на супясчаных глебах. Пры вырошчванні кукурузы на пастаянных участках арганічныя ўгнаенні мэтазгодна ўносіць адзін раз у 3 гады, але норму павялічыць да 100—120 т/га. Сумеснае ўжыванне гною і мінеральных угнаенняў забяспечвае атрыманне добрых ураджаяў пры меншых нормах арганічных угнаенняў.

Найбольшы эфект даюць азотныя ўгнаенні, так як яны не толькі павялічваюць ураджай, але і паляпшаюць яго якасць. Фосфарныя і калійныя ўгнаенні пры сярэдняй забяспечанасці глебы гэтымі элементамі даюць меншыя, але таксама істотныя дабаўкі ўраджаю на фоне азотных угнаенняў.

Нормы ўгнаенняў пад кукурузу, як і пад іншыя культуры, устанаўліваюцца ў залежнасці ад велічыні плануемага ўраджаю, утрымання элементаў жыўлення ў глебе, папярэдніка і грануламетрычнага складу глебы. На суглінiстых глебах гной і фосфарна-калійныя ўгнаенні пад кукурузу неабходна ўносіць восенню, пад зяблевае ўзворванне, а азотныя — вясной пад перадпасяўную культывацыю. На лёгкіх па грануламетрычнаму складу глебах рэкамендуецца гной і фосфарна-калійныя ўгнаенні ўносіць вясной пад пераворванне зябліва.

Палявыя вопыты, праведзеныя ў БСГА, паказалі, што стужачнае ўнясенне асноўнага ўгнаення пад кукурузу больш эфектыўнае за раскіднае.

Кукуруза вельмі павольна расце ў першы месяц пасля ўсходаў і паглынае абмежаваную колькасць элементаў жыўлення. Аднак недахоп пажыўных рэчываў у гэты перыяд, асабліва фосфару, адмоўна адбіваецца на далейшым развіцці раслін. Каб задаволіць патрэбнасці раслін у фосфары ў пачатковы перыяд росту, у радкі пры пасеве неабходна ўносіць 10–15 кг/га P_2O_5 у выглядзе грануляванага суперфасфату або амафосу. Угнаенне неабходна ўносіць асобна ад насення — на 4–5 см у бок і на 2–3 см ніжэй насення кукурузы, каб пазбегнуць шкоднага ўздзеяння высокай канцэнтрацыі глебавага раствору на прарасткі кукурузы.

Пры ўжыванні пад кукурузу высокіх доз азоту (больш за 120 кг/га) мэтазгодна ўнясенне часткі азоту (30–40 кг/га) у якасці падкормкі пры міжрадковай апрацоўцы. У падкормку ўгнаенні ўносяць культыватарамі-раслінахарчавальнікамі з закладкай на глыбіню 8–10 см у вільготны слой глебы. Неабходна памятаць, што перанясенне ў падкормку фосфарных і калійных угнаенняў зніжае іх эфектыўнасць, асабліва пры недахопе вільгаці ў глебе.

Зерневыя бабовыя (гарох, віка, лубін, кармавыя бабы, соя, фасоля і інш.) адрозніваюцца ад іншых культур тым, што ў сімбіёзе з клубеньчыкавымі бактэрыямі, якія размяшчаюцца на каранёвай сістэме, здольны засвойваць малекулярны азот атмасферы. Яны не абядняюць глебу азотам, у спрыяльных для азотфіксацыі ўмовах бабовыя больш поўна (прыкладна на 2/3 ад патрэбнасці) забяспечваюць свае патрэбнасці ў азоце за лік засваення яго з паветра і толькі 1/3 азоту паступае з глебы. Звязванне атмасфернага азоту бабовымі адбываецца ў нейтральных глебах і ўзмацняецца пры апрацоўцы насення бактэрыяльнымі ўгнаеннямі, дастатковым узроўні фосфарна-калійнага жыўлення і забяспечанасці даступным малібдэнам. Пры кіслай рэакцыі асяроддзя і павышаным утрыманні ў глебе мінеральнага азоту стварэнне клубеньчыкаў на каранях бабовых культур абмяжоўваецца і фіксацыя атмасфернага азоту зніжаецца. У гэтым выпадку культуры ствараюць ураджай ў асноўным за лік азоту глебы, колькасць азоту атмасферы не пакрывае вынас гэтага элемента з глебавых запасаў.

Такім чынам, угнаенне зернебабовых павінна забяспечваць стварэнне найбольш спрыяльных умоў для сімбіятычнай фіксацыі. Гэта садзейнічае стварэнню бездэфіцытнага балан-

су азоту, так як з пажніўнымі і каранёвымі рэшткамі зернебабовых у глебу вяртаецца прыкладна столькі ж азоту, колькі яго выкарыстоўваецца з глебы. Застаўшыся у глебе багатыя азотам каранёвыя і пажніўныя рэшткі лёгка мінералізуюцца і забяспечваюць паляпшэнне азотнага жыўлення наступных за імі культур севазвароту. Неабходна адзначыць, што зернебабовыя адрозніваюцца здольнасцю ў большай ступені, чым іншыя культуры, засвойваць фосфар з цяжкадаступных злучэнняў глебы. Яны маюць моцную стрыжнёвую каранёвую сістэму, якая можа добра выкарыстоўваць вільгаць і пажыўныя рэчывы з-пад ворнага слоя глебы, і таму з'яўляюцца добрым папярэднікам для іншых культур севазвароту.

Зернебабовыя добра растуць на сугліністых нейтральных або блізкіх да нейтральнай рэакцыі асяроддзя глебах, станоўча адклікаюцца на вапнаванне. Толькі лубін нармальна развіваецца на кіслых супясчаных глебах і адмоўна рэагуе на вапнаванне.

Максімальнае паглынанне азоту і калію ў гароха і вікі наглядаецца ў канцы цвіцення, фосфару — пры паспяванні. У культур з большым перыядам вегетацыі, напрыклад, у кармавых бабоў і лубіна, набыванне пажыўных рэчываў у раслінах дасягае максімуму да часу паспявання бабоў на галоўным сцябле. Найбольш інтэнсіўна пажыўныя рэчывы спажываюцца зернебабовымі ў фазе цвіцення.

Пад зернебабовыя культуры звычайна гной не ўносіцца, аднак соя, фасоля і віка добра адклікаюцца на яго ўжыванне. Гарох лепш за ўсё размяшчаць у севазвароце пасля папярэднікаў, пад якія ўносіцца гной. Пад усе зернебабовыя культуры (акрамя лубіну) неабходна вапнаваць кіслыя глебы. Для атрымання больш высокіх ураджаяў неабходна апрацоўка насення бактэрыяльнымі ўгнаеннямі і малібдэнавымі мікраўгнаеннямі на глебах з нізкім утрыманнем гэтага элемента. Па даных БСГА, дабаўка ўраджаю гароху ад ужывання рызатарфіну можа скласці 4,2, а малібдэнава-кіслага амонію — 2,9 ц/га.

Паколькі зернебабовыя ў асноўным могуць самі забяспечвацца азотам з атмасферы, то перш за ўсё яны маюць патрэбу ў фосфарных і калійных угнаеннях. Нормы фосфарных і калійных угнаенняў пад гэтыя культуры 40—80 кг па фосфару і 60—100 кг/га па калію. Разліковую дозу калійных угнаенняў і прыкладна 2/3 фосфарных неабходна ўносіць восенню пад зяблівае ворыва, на лёгкіх глебах калійныя ўгнаенні рэкамендуецца ўносіць вясной пад перадпасяўную культывацыю. З фосфарных угнаенняў побач з суперфасфатам пад

лубін і гарох можна ўжываць фасфарытную муку, суперфос. З калійных угнаенняў можна ўносіць хлорысты калій, сернакіслы калій.

Пры планаванні высокіх ураджаяў (звыш 20 ц/га) ва ўмовах дзірванова-папялістых глеб у першы перыяд росту, калі клубеньчыкі яшчэ не стварыліся, спрыяльна ўнясенне "стартавых" доз азотных угнаенняў 20—40 кг/га. Азотныя ўгнаенні ўносяцца пад перадпасяўную культывацыю вясной.

Для забеспячэння раслін фосфарам у першапачатковы перыяд росту і развіцця зернебабовых культур рэкамендуецца ўносіць 10—15 кг/га P_2O_5 у радкі пры пасеве ў выглядзе грануляванага суперфасфату. Пры вырошчванні бабовых на насенне побач з малібдэнам неабходна ўносіць бор пры падрыхтоўцы насення да пасеву.

Лён-даўгунец дае высокія ўраджаі на ўрадлівых дзірванова-папялістых сярэдне- і лёгкасугліністых глебах. Высокая патрэбнасць ільну да ўрадлівасці глебы тлумачыцца слабазасваяльнай здольнасцю каранёвай сістэмы і параўнальна кароткім вегетацыйным перыядам. Лён засвойвае элементы жыўлення толькі з лёгкадаступных форм, таму ён спагадлівы на ўнясенне мінеральных угнаенняў. Ужыванне мінеральных угнаенняў не толькі павялічвае ўраджай, але і паляпшае якасць ільнапрадукцыі — даўжыню і трываласць валакна. Аднак багатае азотнае жыўленне можа выклікаць паляганне льну, змяншэнне выхаду валакна.

Пажыўныя рэчывы паглынаюцца льном нераўнамерна. Прыкладна палова ўсіх элементаў жыўлення паглынаецца ў перыяд хуткага росту — ад фазы "ёлачка" да пачатку цвіцення раслін. Крытычны перыяд у спажыванні фосфару — ад усходаў да стварэння 5—6 пар лісточкаў, крытычны перыяд у азотным жыўленні — ад фазы "ёлачка" да бутанізацыі.

Лён добра адклікаецца на вапнаванне глебы с павышанай кіслотнасцю ($pH < 5{,}5$). Аднак пры ўнясенні высокіх норм вапны пакутуе ад недахопу бору (пашкоджваецца бактэрыёзам), у выніку чаго зніжаецца ўраджай і пагаршаецца якасць валакна. У сувязі з гэтым пры вапнаванні неабходна прадугледжваць унясенне борутрымліваючых угнаенняў і павелічэнне нормы калійных угнаенняў на 20—25%.

Унясенне арганічных угнаенняў непасрэдна пад лён не рэкамендуецца, так як павялічваецца яго засмечанасць, ствараецца неаднастайнасць сцебластоя і зніжаецца якасць валакна.

На добраакультураных глебах, пры пасеве льну па высокаўраджайных бабовых культурах і прапашных, пад якія ўнесены вялікія дозы арганічных угнаенняў, азотныя ўгнаенні

ўносяцца ў невялікіх дозах або не ўжываюцца зусім. Пры сярэдніх запасах асноўных элементаў жыўлення ў глебе аптымальныя суадносіны $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 2 : 3$ пры дозе азоту 10—25 кг/га. На ўрадлівых глебах суадносіны $N : P_2O_5 : K_2O = 1 : 3 : 4$ і адпаведнай дозе азоту 10—15 кг/га. На слабаакультураных глебах дозы азотных угнаенняў можна павялічыць да 30—35 кг/га. Азотныя, фосфарныя і калійныя ўгнаенні павінны паступаць у расліну ў адпаведнай прапорцыі, якая забяспечвае нармальнае працяканне фізіялагічных працэсаў росту, што садзейнічае атрыманню высокіх і ўстойлівых ураджаяў добрай якасці.

Фосфарныя і калійныя ўгнаенні лепш уносіць пад лён восенню пад зяблівае ворыва, азотныя — вясной пад культывацыю. Па даным БСГА, для атрымання высокіх ураджаяў ільнопрадукцыі і рацыянальнага выкарыстання мінеральных угнаенняў рэкамендуецца іх уносіць стужачным спосабам. Аптымальнымі дозамі ва ўмовах дзірванова-падзолістых лёгкасуглінiстых сярэднезабяспечаных пажыўнымі рэчывамі глеб з'яўляецца ўнясенне $N_{45}P_{60}K_{90}$, на больш урадлівых — $N_{30}P_{60}K_{90}$. На сярэднезабяспечаных элементамі жыўлення глебах мэтазгодна ўжываць цынкавыя і медныя мікраўгнаенні. Высокі эфект дае ўнясенне невялікай дозы (10—15 кг/га P_2O_5) грануляванага суперфасфату пры пасеве ў радкі.

З азотных угнаенняў лепш за ўсё пад лён выкарыстоўваць аміячную салетру, можна таксама ўжываць мачавіну або сульфат амонію. З фосфарных — грануляваны борутрымліваючы суперфасфат, з калійных часцей за ўсё ўжываецца хларысты калій.

Бульба спажывае значна больш пажыўных рэчываў, чым збожжавыя і лён, але менш, чым караняплоды. Бульба мае слабаразвітую каранёвую сістэму і ў першы перыяд росту дрэнна засвойвае цяжкараставаральныя пажыўныя рэчывы з глебы. Гэта абумоўлівае павышаную спагадлівасць бульбы на ўнясенне ўгнаенняў.

Бульба добра расце на ўрадлівых структурных глебах са спрыяльным паветраным рэжымам. На цяжкіх, ушчыльненых і пераўвільготненых глебах немагчыма атрыманне высокага ўраджаю.

Бульба добра адклікаецца на вапнаванне моцна- і сярэднекіслых глеб, нягледзячы на тое, што яна здольна лепш іншых культур пераносіць слабакіслую рэакцыю глебавага асяроддзя. Пры вапнаванні поўнай нормай вапны (па гідралітычнай кіслотнасці) бульба можа моцна пашкаджацца паршой, што зніжае яе таварныя і харчовыя якасці. У сувязі з гэтым

вапнавыя ўгнаенні лепш уносіць у севазвароце непасрэдна пад бульбу.

Паглынанне элементаў жыўлення бульбай адбываецца на працягу ўсяго вегетацыйнага перыяду. Бульба добра адклікаецца на ўнясенне арганічных угнаенняў і ўносіць іх рэкамендуецца з восені пад зяблевае ворыва, але на лёгкіх глебах гной неабходна ўносіць вясной. Пры вясеннім унясенні зацягваецца тэрмін пасадкі бульбы, глеба моцна ушчыльняецца, што прыводзіць да зніжэння ўраджаю. Акрамя таго, пры ўжыванні свежага гною павялічваецца засмечанасць палёў, клубні пашкоджваюцца паршой, пагаршаюцца іх смакавыя якасці.

Дозы арганічных угнаенняў пад бульбу ў сярэднім складаюць 60—80 т/га гною добрай якасці, доза азоту пры гэтым хістаецца ад 90 да 110 кг/га дзеючага рэчыва. Такая доза азоту пры ўтрыманні рэкамендаваных доз фосфарных і калійных угнаенняў не прыводзіць да залішняга накаплення нітратаў. Азотныя ўгнаенні неабходна ўносіць вясной пад пераворванне зябліва або культывацыю. Падкормкі азотам бульбы неэфектыўныя і дапускаюцца толькі на пясчаных або супясчаных глебах пры багатым выпадзенні ападкаў, калі магчыма вымыванне азоту. Тэрмін правядзення падкормак і дакладнае ўстанаўленне дозы вызначаецца па выніках ліставой дыягностыкі.

Хлорутрымліваючыя калійныя ўгнаенні на сугліністых глебах лепш за ўсё ўносіць з восені, каб хлор часткова вымыўся, а на лёгкіх па грануламетрычным складзе глебах іх неабходна ўносіць як можна раней вясной. Фосфарныя ўгнаенні можна ўжываць пад зяблевае ворыва восенню.

Абавязковым прыёмам пры вырошчванні бульбы з'яўляецца лакальнае ўнясенне комплексных угнаенняў пры пасадцы клубняў. Выкарыстоўваюцца нітрафоска, амафос ці тукасумесі па 2—2,5 ц/га фізічнай масы з разліку 20—30 кг/га дзеючага рэчыва NPK.

Перанясенне часткі ўгнаенняў з асноўнага ўнясення ў падкормку выклікае зніжэнне іх эфектыўнасці. Таму падкормка бульбы выконваецца толькі у тым выпадку, калі ўгнаенні не ўнесены ў дастатковай колькасці да пасеву. Для падкормкі бульбы можна выкарыстоўваць гнаявую жыжку (5—10 т/га), птушыны памёт (5—8 ц/га), якія ўносяць з закладкай у глебу пры рыхленні міжрадкоўя.

З мэтай змяншэння накаплення нітратаў у клубнях бульбы мэтазгодна з азотных угнаенняў у першую чаргу ўжываць сульфат амонію, потым мачавіну і КАС. На кіслых глебах у асноўнае ўнясенне можна ўжываць фасфарытную муку (у паўтарачных або падвоеных дозах у параўнанні з суперфас-

фатам), а таксама іншыя фосфарныя ўгнаенні. Перавагу неабходна аддаваць сернакісламу калію, так як хлорутрымліваючыя калійныя ўгнаенні зніжаюць утрыманне крухмалу ў клубнях бульбы. На глебах з нізкай забяспечанасцю мікраэлементамі пад бульбу рэкамендуецца ўносіць медзь, бор, цынк. Ужыванне мікраўгнаенняў павышае ўраджайнасць клубняў бульбы, паляпшае іх якасць, садзейнічае зніжэнню пашкоджання раслін хваробамі.

Цукровыя буракі займаюць адно з першых месц сярод іншых палявых культур па вынасу пажыўных рэчываў. Яны прад'яўляюць вялікія патрабаванні да ўрадлівасці глебы. Лепшымі глебамі ва ўмовах Беларусі для іх з'яўляюцца дзірвановыя, дзірванова-карбанатныя, правапнавыя дзярнова-падзолістыя лёгка- і сярэднесугліністыя. Цукровыя буракі не пераносяць кіслых глеб, аптымальная рэакцыя асяроддзя блізкая да нейтральнай або слабалужная (pH 6,5—7,5). Таму нават слабакіслыя глебы неабходна вапнаваць. Пры вапнаванні паніжаецца паступленне ў расліну бору і цукровыя буракі, як і іншыя караняплоды, захворваюць (гніль сэрцайка). У сувязі з гэтым мэтазгодна ўжываць борутрымліваючыя ўгнаенні. Акрамя таго, цукровыя буракі спагадлівыя на ўнясенне медзі, марганцу і іншых мікраэлементаў.

У першыя месяцы пасля пасеву цукровых буракоў, калі адбываецца інтэнсіўны прырост ліставога апарату, спажываецца большая колькасць азоту і калію. Фосфар аказвае станоўчы ўплыў на развіццё каранёвай сістэмы. Максімум спажывання элементаў жыўлення настае ў перыяд найбольш моцнага прыросту караняплодаў (жнівень—верасень). У гэты час патрабуецца памяркоўнае азотнае, але павышанае фосфарнае і асабліва калійнае жыўленне.

Лепшыя ўмовы жыўлення цукровых буракоў забяспечвае ўжыванне арганічных і мінеральных угнаенняў. Арганічныя ўгнаенні (60—80 т/га) лепш уносіць восенню пад ворыва. Найбольш мэтазгодна выкарыстоўваць паўперапрэўшы гной, можна ўжываць і торфагноевыя кампосты. Пры ўнясенні вадкага гною яго доза павінна павялічвацца ў 2 разы.

Мінеральныя ўгнаенні рэкамендуецца ўносіць у асноўную апрацоўку глебы, у радкі пры пасеве і ў якасці падкормкі. Пад цукровыя буракі фосфарныя і калійныя ўгнаенні (за выключэннем невялікіх доз у радкі) уносяць аднačасова з гноем восенню пад ворыва, а асноўную дозу азотных угнаенняў (120—140 кг/га) — вясной пад перадпасяўную культывацыю. Пры больш высокіх дозах азоту рэзка зніжаецца якасць цукрова-бурачнай сыравіны.

У радкі пры пасеве мэтазгодна ўжываць поўнае мінеральнае ўгнаенне: 10—15 кг N, 15—20 кг P_2O_5 і 10—15 кг K_2O на 1 га. Можна выкарыстоўваць у радкі борны суперфасфат або амафос.

Для атрымання высокага ўраджаю цукровых буракоў у дадатак да асноўнага і радковага ўгнаення ў перыяд вегетацыі расліны неабходна падкормліваць. Звычайна ў падкормку ўносяць азотныя ўгнаенні, дозы азоту ўдакладняюцца па выніках ліставой дыягностыкі. Аднак падкормка не замяняе асноўнае ўгнаенне, а толькі дапаўняе яго.

Неабходна адзначыць, што лепшай формай калійных угнаенняў для цукровых буракоў з'яўляецца калійная соль. Яна ўтрымлівае натрый, які станоўча ўплывае на ўраджай караняплодаў і накапленне ў іх цукру.

Кармавыя караняплоды (кармавыя буракі, бручка, морква і турнэпс) добра растуць на дзярнова-падзолістых суглінiстых глебах. Для атрымання вялікага ўраджаю пад іх трэба ўносіць дастатковую колькасць арганічных і мінеральных угнаенняў.

Азот неабходны караняплодам у пачатковы перыяд росту, калі ўзмоцнена развіваецца надземная маса. Аднак занадта вялікія дозы азоту адмоўна адбіваюцца на фармаванні караняплодаў, зацягваюць вегетацыю, пагаршаюць іх лежкасць. Асабліва адчувальны яны да недахопу фосфару ў перыяд фармавання каранёвай сістэмы, таму вельмі добры эфект дае радковае ўгнаенне: 10—12 кг/га P_2O_5 або $N_{10}P_{10}K_{10}$ у выглядзе нітрафоскі. Калій асабліва неабходны ў перыяд набывання ў караняплодах сухога рэчыва.

Як сведчаць вынікі даследаванняў, караняплоды добра адклікаюцца на сумеснае ўнясенне арганічных і мінеральных угнаенняў.

Пад кармавыя буракі ўносяць 60—90 т/га арганічных угнаенняў. Экалагічна і эканамічна апраўданая доза азотных угнаенняў — $N_{120-150}$ кг/га. Яна забяспечвае на фоне фосфарна-калійных угнаенняў ($P_{100-150}$, $K_{180-200}$) ураджайнасць больш за 700 ц/га.

Морква дзякуючы глыбокапранікаючай каранёвай сістэме можа засвойваць фосфар і калій з цяжкараставаральных злучэнняў. Таму нормы ўгнаенняў ніжэй, чым пад кармавыя буракі, і прыкладна складае 40—50 т/га перапрэлага гною ў спалучэнні з $N_{80-90}P_{70-80}K_{100-120}$. Ураджайнасць караняплодаў на такім фоне 700—750 ц/га.

У навуковых вопытах на сярэднесуглінiстай глебе ўнясенне 60 т/га гною і $N_{120}P_{120}K_{120}$ забяспечыла атрыманне ўраджаю турнэпса 922 ц/га.

Арганічныя ўгнаенні і прыкладна 70% фосфарных і калійных угнаенняў пад караняплоды неабходна ўносіць восенню пад зяблівае ворыва, азотныя — пад перадпасяўную культывацыю і ў падкормку. Першую падкормку праводзяць азотнымі ўгнаеннямі ў фазу дзвюх-трох пар сапраўдных ліскоў, другую — перад змыканнем бацвіцця комплекснымі або фосфарна-калійнымі ўгнаеннямі. Лепшай формай калійных угнаенняў з'яўляецца калійная соль.

Акрамя асноўных элементаў жыўлення для росту і развіцця караняплодаў неабходны мікраэлементы і ў першую чаргу — бор і медзь.

Шматгадовыя травы — канюшыну ў чыстым выглядзе або сумесна з цімафееўкай высяваюць пад покрыў розных культур. Угнаенне шматгадовых траў у севазвароце пачынаецца з угнаення покрыўнай культуры. На кіслых глебах неабходна вапнаванне, інакш канюшына прыгнятаецца і выпадае, у травастоі будуць пераважаць цімафееўка і разнатраўе, пры гэтым якасць кармоў зніжаецца, падае назапашванне азоту за лік азотфіксацыі.

Пад покрыўную культуру неабходна ўносіць дастатковую колькасць фосфарна-калійных тукаў ($P_{40-60}K_{60}$ у запас) і мікраўгнаенняў (Мо, Во і інш.). Калі пад покрыўную культуру не выкарыстана неабходная колькасць угнаенняў, то іх можна ўносіць у падкормку пасля ўборкі покрыўнай культуры або рана вясной па травам першага года карыстання. Эфектыўнасць фосфару і калію пры паверхневым унясенні ў падкормку ніжэй, чым пры закладцы пад ворыва пад покрыўную культуру.

Пры аптымальных умовах вырошчвання канюшына забяспечвае сябе азотам на 2/3 за лік фіксацыі з атмасферы і толькі на 1/3 азоту выкарыстоўвае з глебы. Для ўзмацнення фіксацыі азоту насенне канюшыны апрацоўваюць рызатарфінам з разліку 200 г на гектарную норму насення.

Пад бабова-злакавыя травы ў запас уносяць 40 кг фосфару і 60 кг/га калію. Азот, як правіла, не уносяць, за выключэннем малаўрадлівых глеб. Пад травы ў радкі ўносяць грануляваны суперфасфат з разліку 15 кг/га. Травы другога года скарыстання ўгнойваюць азотам — 50 кг, фосфарам — 50—60 і каліем — 60 кг/га.

9.5. УМОВЫ ЭФЕКТЫЎНАГА ЎЖЫВАННЯ ЎГНАЕННЯЎ

Адной з асноўных умоў росту прадукцыйнасці земляробства з'яўляецца рацыянальнае ўжыванне ўгнаенняў. Доля мінеральных угнаенняў у фарміраванні агульнай прадукцыйнасці ворных зямель складае 40–45%. Далейшае павышэнне эфектыўнасці сродкаў хімізацыі за карэнным паляпшэннем тэхналогіі іх выкарыстання, выкананнем доз, тэрмінаў і спосабаў унясення, наладжваннем пастаяннага кантролю за якасцю раслінаводчай прадукцыі. Нераўнамернае ўнясенне ўгнаенняў у неапраўдана вялікіх дозах прыводзіць да зніжэння ўраджаю, пагаршэння яго якасці, забруджвання навакольнага асяроддзя.

Пад агранамічнай эфектыўнасцю ўгнаенняў неабходна разумець вынікі выяўлення прыбаўкай ўраджаю сельскагаспадарчых культур з гектара на адзінку ўгнаенняў, якія ўносілі ў глебу.

Велічыня прыбаўкі залежыць ад віду сельскагаспадарчай культуры, угнаенняў, урадлівасці глебы, папярэдніка, умоў вырошчвання і інш.

Асноўнае месца ў навукова абгрунтаванай сістэме ўгнаення сельскагаспадарчых культур займае разлік аптымальных доз. Залішняе ўнясенне ўгнаенняў (асабліва азотных) можа прывесці да забруджвання вадаёмаў, грунтавых водаў, лішку нітратаў і іншых злучэнняў у прадукцыі. Так, для збожжавых культур не рэкамендуюцца дозы азоту больш за 120–130 кг/га, так як у гэтым выпадку не забяспечваецца верагодная прыбаўка ўраджаю, узмацняецца палеганне раслін, зніжаецца якасць бялку ў зерні. Для зніжэння палегласці збожжавых культур рэкамендуецца дробнае ўнясенне азотных угнаенняў. Эфектыўнасць рэкамендаваных доз угнаенняў у значнай ступені змяняецца ў залежнасці ад метэаралагічных умоў, якія ўплываюць на рухавасць азоту ў глебе. Таму для збожжавых культур дозы азотных угнаенняў для ўнясення ў ранневеснавую падкормку ў фазы кушчэння — трубкавання неабходна карэктаваць з дапамогай глебавай і раслінпай дыягностыкі.

Паніжаюцца страты пажыўных рэчываў не толькі пры аптымальных тэрмінах (унясення ўгнаенняў), але і пры рацыянальных тэхналогіях выканання гэтых аперацый. Адной з іх з'яўляецца лакальнае, або стужачнае, ужыванне асноўнай дозы тукаў і радковае ўнясенне фосфарных угнаенняў пры пасеве.

Страты пажыўных рэчываў з угнаенняў рэзка ўзрастаюць пры парушэнні тэхналогіі транспарціроўкі, захоўвання і ўня-

сення. Эфект ад мінеральных угнаенняў можа зніжацца з-за нераўнамернага іх унясення. У сувязі з гэтым неабходна мець у гаспадарцы сістэмы машын па драбленню, змешванню і раўнамернаму ўнясенню ўгнаенняў.

Вялікае значэнне для скарачэння страт пажыўных рэчываў мае павышэнне каэфіцыента карыснага дзеяння ўгнаенняў, паляпшэнне ўласцівасцяў і якасці ўгнаенняў. У гэтым напрамку станоўчым з'яўляецца выкарыстанне павольнадзеючых капсуляваных азотных угнаенняў, якія забяспечваюць скарачэнне страт элементаў жыўлення.

Эфектыўнасць выкарыстання элементаў жыўлення з угнаенняў залежыць ад сельскагаспадарчай культуры, гатунковых асаблівасцяў у спажыванні пажыўных рэчываў, працяглasці вегетацыйнага перыяду, характару развіцця каранёвай сістэмы, адчувальнасці раслін да канцэнтрацыі глебавага раствору і рэакцыі асяроддзя.

З глебавых умоў на эфектыўнасць угнаенняў аказвае ўплыў тып глебы, грануламетрычны склад, утрыманне гумусу, рухомых форм фосфару і калію, вільгацезабяспечанасць, зацвярдзеласць, ступень эрадзіраванасці і інш.

Так, напрыклад, пры дастатковай вільготнасці глебы праяўляецца вялікая засваяльнасць раслінамі азоту і калію, для фосфарных узровень вільгацезабяспечанасці мае некалькі меншае значэнне. На эрадзіраваных глебах эфектыўнасць угнаенняў зніжаецца і патрабуе ўносіць іх значна больш. Залішняя зацвярдзеласць глебы адмоўна ўплывае на засваенне раслінамі ўсіх пажыўных элементаў.

Істотны ўплыў на рацыянальнае выкарыстанне ўгнаенняў аказваюць агратэхнічныя ўмовы вырошчвання раслін. Да важнейшых з іх адносяцца павышэнне ўтрымання гумусу, паляпшэнне водна-паветранага рэжыму, зніжэнне кіслотнасці глебы, барацьба з пустазеллем, шкоднікамі і хваробамі раслін, выбар высокапрадукцыйных гатункаў, аптымальныя тэрміны севу і нормы пасеву і г.д.

9.6. ТЭХНАЛОГІЯ ЎЖЫВАННЯ МІНЕРАЛЬНЫХ УГНАЕННЯЎ

Эфектыўнасць мінеральных угнаенняў у значнай ступені ўзрастае пры вытрымліванні правіл іх захоўвання, перавозкі і ўнясення. Мінеральныя ўгнаенні з хімічных заводаў паступаюць у прырэйкавыя склады РА "Сельгасхімія", потым транспартуюцца ў гаспадаркі. Угнаенні перавозяцца як россыпам, так і затаранымі ў мяшкі. Найбольш зручна весці паг-

рузачна-разгрузачныя работы з затаранымі ўгнаеннямі, забяспечанымі этыкеткамі з указаннем віду ўгнаення і завода-вытворцы.

Забараняецца захоўванне ўгнаенняў на адкрытых, неабсталяваных пляцоўках, так як гэта прыводзіць да значных іх страт, пагаршэння якасці, выклікае негатыўныя экалагічныя вынікі.

Сучасныя склады прадугледжваюць поўную механізацыю і аўтаматызацыю работ. Для выгрузкі незатараных угнаенняў выкарыстоўваюць машыны, якія разрыхляюць угнаенні і з дапамогай стужачных транспарцёраў падаюць іх на склад. Затараныя ўгнаенні пагружаюць з дапамогай пагрузчыкаў. Для падрыхтоўкі мінеральных угнаенняў да ўнясення ўжываюць здрабніцель-растарывацель і здрабніцель угнаенняў, а таксама спецыяльныя змешвальна-дазіравальныя і змешвальныя ўстаноўкі. Змешванне ўгнаенняў неабходна выконваць з улікам адпаведных правіл.

Вадкія ўгнаенні перавозяць у аміячных цыстэрнах і захоўваюць на складах у вертыкальных або гарызантальных шчыльна закрытых ёмістасцях, якія маюць прыстасаванні для змяншэння страт элементаў жыўлення.

Азотныя ўгнаенні захоўваюць затаранымі ў мяшкі на стоечных паддонах з дапушчальнай вышынёй штабеля да 4,4 м, або на плоскіх паддонах — у два ярусы. Без паддона мяшкі з угнаеннямі ўкладваюць штабелямі да 2 м у 8—10 радоў. Незатараныя ўгнаенні можна захоўваць насыпам вышынёй да 5 м. Фосфарныя пылападобныя вапнавыя ўгнаенні зручна захоўваць у складах сіласнага вежавага тыпу.

У залежнасці ад аддаленасці палёў ад складскіх памяшканняў і наяўнасці тэхнікі дастаўка і ўнясенне мінеральных угнаенняў і вапны можа праводзіцца па наступным тэхналагічным схемам: праматочнай, перагрузачнай і пераваланчай.

Праматочная схема ўнясення мінеральных угнаенняў прадугледжвае пагрузку ўгнаенняў са склада на раскідальнік, транспарціроўку іх у поле і размеркаванне па паверхні глебы.

Перагрузачная тэхналагічная *схема* дапускае пагрузку ўгнаенняў са склада ў транспартныя машыны — перагрузчыкі, потым у полі ўгнаенне перагружаюць у машыны для ўнясення.

Па *пераваланчай схеме* ўгнаенні вывозяць у поле транспартнымі сродкамі, згружаюць іх на часовыя пляцоўкі побач з угнойваемым полем. Потым з выкарыстаннем пагрузчыкаў угнаенні загружаюць у машыны для ўнясення. Па такой схеме ўгнаенні ўносяць пры адсутнасці транспартна-перагрузачных сродкаў.

Пры ўнясенні мінеральных угнаенняў да іх прад'яўляюцца наступныя агратэхнічныя патрабаванні.

1. Угнаенне павінна быць сухім, сыпкім. Зляжалыя і ўвільготненыя ўгнаенні папярэдне падсушваюць, здрабняюць і потым адсейваюць на рэшатах, дазіруюць і толькі потым уносяць тукавысявальнымі машынамі.

2. Пры ўнясенні ўгнаенняў павінны строга выконвацца ўсе правілы тэхнічнай бяспекі. Людзі павінны мець халаты, акуляры і іншыя ахоўныя сродкі. Тара павінна быць праверана на ўстаноўленую норму, машыны адрэгуляваны. Сеялкі нельга запраўляць тукамі супраць ветра. Перадатачныя механізмы сеялак павінны мець ахоўныя шчыткі ад пападання ў іх угнаенняў. Рассеў угнаенняў павінен быць раўнамерны.

3. Зарадку машын неабходна праводзіць на ўстаноўленых месцах, куды загадзя завозіцца ўгнаенне.

4. Пры рабоце агрэгат рухаецца па полю "чаўночным" спосабам так, каб кожны новы праход сеялкі ўносіў угнаенні з невялікім перакрыццём папярэдняга. Не дапускаецца разраўноўванне ўгнаенняў у скрынцы сеялкі ў час работы агрэгата. У час работы ўсе ўгнаенні, якія знаходзяцца ў полі, павінны быць накрытыя ад дажджу. Пасля заканчэння работы тукавыя сеялкі абавязкова старанна ачышчаць ад угнаенняў.

Раздзел трэці. ЗЕМЛЯРОБСТВА

Земляробства — гэта навука пра вырошчванне сельскагаспадарчых раслін, павелічэнне іх ураджайнасці, пра рацыянальнае выкарыстанне зямлі, павышэнне ўрадлівасці глебы. У яго аснове ляжаць фундаментальныя навукі пра прыроду: фізіка, хімія, біялогія, глебазнаўства, фізіялогія раслін, аграметэаралогія, аграхімія і інш.

Галоўная задача сучаснага земляробства — захоўванне і павышэнне ўрадлівасці глебы. Толькі з яе рашэннем можна забяспечыць прагрэсіўны і ўстойлівы рост сельскагаспадарчай вытворчасці.

У аснову сучаснага земляробства пакладзены нарматыўна-тэхналагічны прынцып вытворчасці сельскагаспадарчай прадукцыі.

З улікам прыродных і эканамічных умоў кожнай гаспадаркі прадугледжваецца рацыянальнае выкарыстанне ўсіх рэсурсаў вытворчасці — глебы, угнаенняў, машын. Асабліва

месца адводзіцца мерапрыемствам, накіраваным на ахову навакольнага асяроддзя і глебаў ад воднай і ветравой эрозіі, па прымяненню энерга- і рэсурсасберагаючых тэхналогій у сельскай гаспадарцы.

Глава 10. ЗАКОНЫ ЗЕМЛЯРОБСТВА І ФАКТАРЫ ЖЫЦЦЯ РАСЛІН

10.1 ЗАКОНЫ ЗЕМЛЯРОБСТВА

Законы земляробства — гэта асобнае выражэнне законаў прыроды, якія праяўляюцца ў земляробстве. Яны раскрываюць заканамерныя сувязі раслін з вонкавым асяроддзем. Развіццё найбольш важных галін сельскагаспадарчай вытворчасці павінна ажыццяўляцца ў строгай адпаведнасці з патрабаваннямі законаў земляробства.

Асноўныя з іх:

1. Закон звароту спажыўных рэчываў у глебу. Гэты закон быў адкрыты ў сярэдзіне XIX ст. Ю. Лібіхам (1803—1873). К. А. Ціміразеў і Дз. М. Пранішнікаў прызнавалі яго самым вялікім набыткам навукі. Адпаведна закону звароту, неабходна аднаўляць засваяльныя пажыўныя рэчывы у глебе, якія былі вынесены з ураджаем шляхам унясення адпаведных угнаенняў.

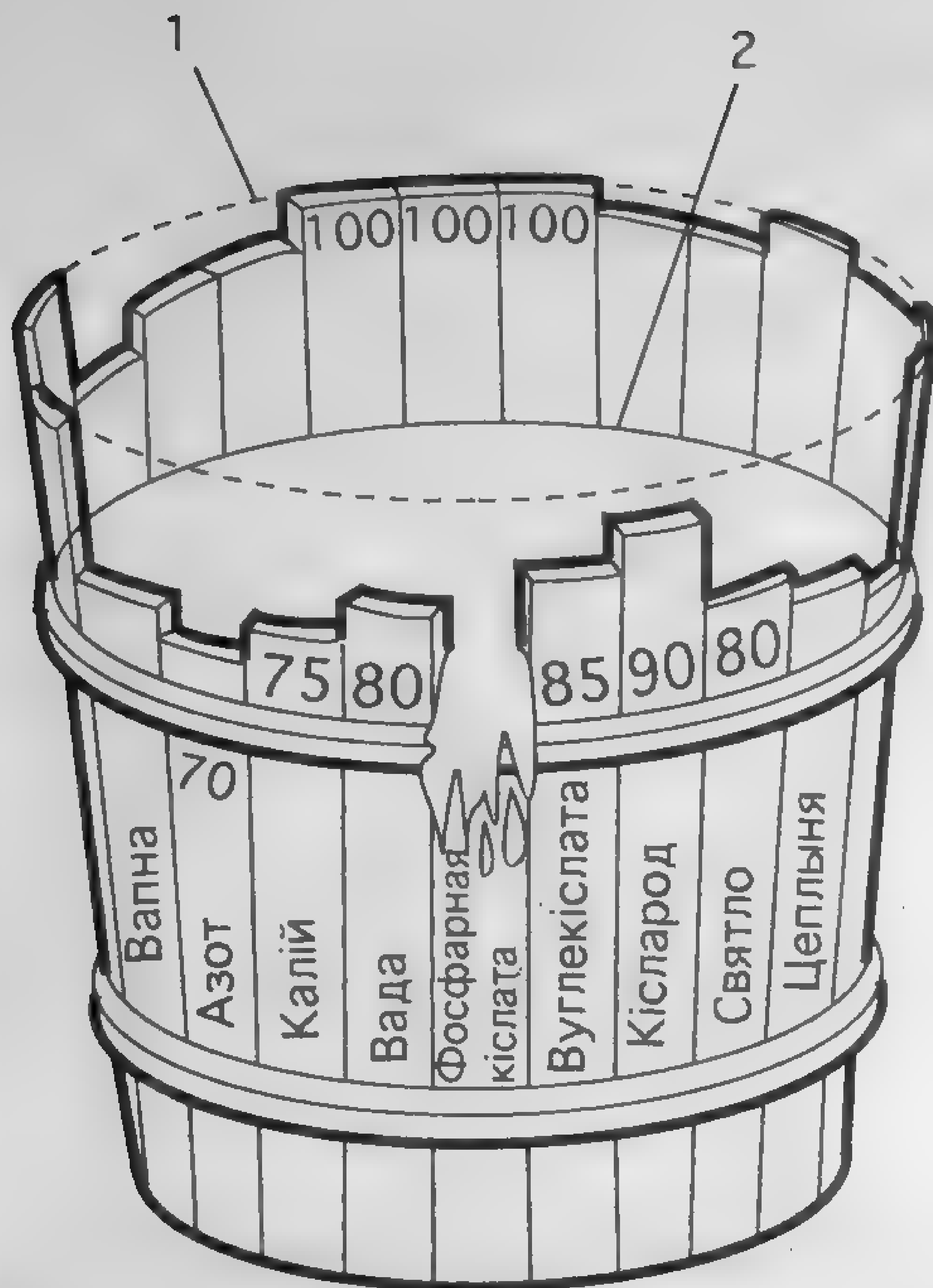
Прытрымліванне закону звароту спажыўных рэчываў мае важнае значэнне не толькі для захоўвання і павышэння ўрадлівасці глебы, але і для атрымання прадукцыі патрэбнай біялагічнай якасці. Можна вырасціць вялікі ўраджай, але з нізкай якасцю прадукцыі — з недастатковым утрыманнем бялкоў, незаменных амінакіслот, крухмалу.

2. Закон незаменнасці і раўназначнасці розных фактараў жыцця.

Сутнасць яго ў тым, што ніякі з неабходных для развіцця раслін фактараў не можа быць заменены другім. Так, касмічныя фактары жыцця (святло, цяпло) нельга замяніць зямнымі (вада, ежа) і наадварот.

Нязначная патрэба расліны ў якім-небудзь мікраэлеменце, калі яна не будзе задаволена, можа парушыць нармальны ход росту і развіцця або нават прывесці расліну да гібелі таксама, як і адсутнасць фактару, які спажываецца раслінай у значна большай колькасці.

3. Закон мінімуму, оптымуму і максімуму — найбольш

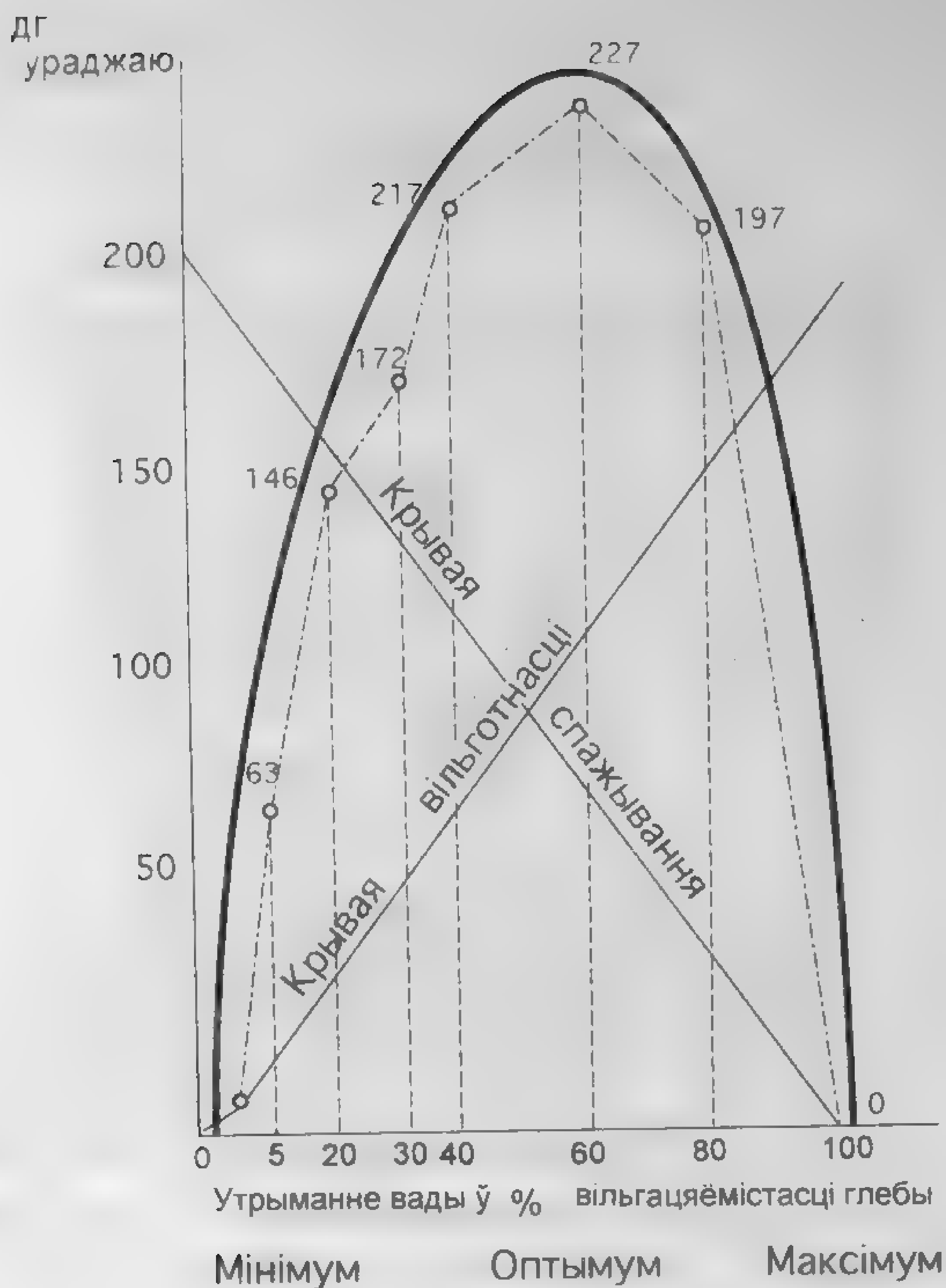


10.1. Графічнае адлюстраванне закона мінімуму ("бочка Дабенека"):
1 — **максімальна магчымы ўраджай;** *2* — **фактычны ўраджай.**

важны закон, упершыню сфармуляваны Ю. Лібіхам адносна пажыўных рэчываў глебы, але ён праяўляецца на ўсіх этапах жыцця раслін. Згодна з гэтым законам, развіцё раслін і ўзровень ураджайнасці любой культуры вызначаюцца фактарамі, якія знаходзяцца ў недахопе або ў лішку, а таксама хваробамі, шкоднікамі, пустазеллем і г.д.

Для нагляднасці гэты закон адлюстроўваецца ў выглядзе "бочкі Дабенека", якая складаецца з клёпак рознай вышыні, што ўмоўна абазначаюць розныя фактары (мал. 10.1).

Вышыня кожнай клёпкі адпавядае ступені забяспечанасці патрэбы раслін у дадзеным фактары, выражанай у працэнтах. Штрыхавой лініяй на малюнку абазначаны найвышэйшы ўраджай, які можа даць дадзены від і гатунак расліны, пры поўнай забяспечанасці (100%) усімі фактарамі жыцця. Суцэльная лінія паказвае фактычны ўраджай (узровень вады) пры дадзенай забяспечанасці раслін, які роўны вышыні самай нізкай клёпкі. На малюнку ўзровень вады абмежаваны



10.2. Змяненне ўраджаю пры ўздзеянні на адзін фактар жыцця раслін.

клёпкай, якая абазначае фосфар. Гэта рэчыва прадстаўляе фактар, які знаходзіцца ў мінімуме. Пасля павелічэння гэтага фактару ў мінімуме апыніцца азот.

У далейшым закон мінімуму атрымаў матэматычны выраз:

$$У = А \cdot П,$$

дзе У — ураджай, А — каэфіцыент прапарцыянальнасці для дадзенага віду ўгнаенняў, П — колькасць пажыўных рэчываў.

Затым Ю. Лібіх устанавіў паніжальны эфект аднолькавых доз паслядоўна ўнесеных у глебу ўгнаенняў або выкарыстанне іншых фактараў. Гэта пацвердзілася вегетацыйным доследам Г. Гельрыгеля (1831 – 1895), у якім параўноўваўся ўплыў рознай вільготнасці глебы на ўраджай надземнай масы ячменю (мал. 10.2). Найбольш высокі ўраджай быў атрыманы пры

вільготнасці глебы 60% ад поўнай яе вільгацеёмістасці. Пры сухой глебе, а таксама пры поўнай яе насычанасці вадой ураджай быў роўны нулю. Змяненне ўраджаяў у залежнасці ад вільготнасці глебы пацвердзіла паніжальную эфектыўнасць паслядоўных аднолькавых колькасцяў якога-небудзь фактару жыцця раслін. На аснове падобных доследаў Р. Саксам былі сфармуляваны законы мінімуму, оптымуму і максімуму. Згодна з гэтым законам, найбольшы ўраджай атрымліваюць пры сярэдняй аптымальнай прысутнасці фактара. Пры мінімальным і максімальным значэнні фактару ўраджай невялікі.

4. Закон сукупнага дзеяння фактараў жыцця раслін.

Асобныя фактары жыцця раслін дзейнічаюць не ізалявана, а ў цесным узаемадзеянні адзін з адным. Расліны бесперапынна адчуваюць уплыў усяго комплексу фактараў. Яны ў найбольшай ступені праяўляюць сваю сілу толькі пры сумесным дзеянні. Важныя доследы па вывучэнню сумеснага ўздзеяння фактараў жыцця раслін праведзены нямецкім вучоным Э. Мітчэрліхам. На аснове доследаў ён прыйшоў да высновы, што ўраджай вызначаецца сумай дзейсных фактараў.

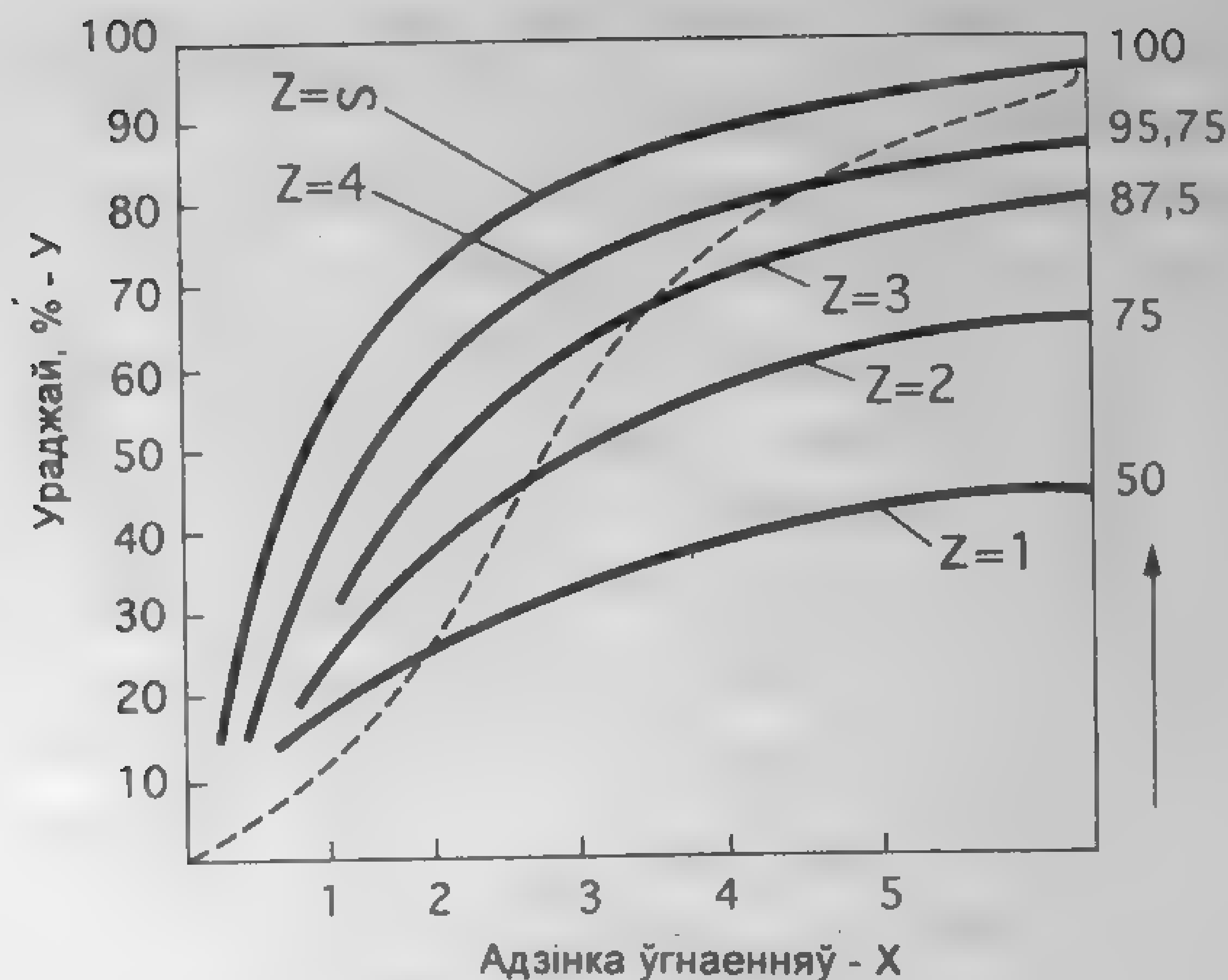
Мітчэрліх сфармуляваў закон дзеяння фактараў росту:

$$\frac{dY}{dX} = C\,(A - Y),$$

дзе Y — чаканы ўраджай, X — напружанне выпрабавальнага фактару, A — умоўна пастаянная велічыня, якая абазначае самы высокі ўраджай; можа прымаць тое або іншае значэнне ў залежнасці ад забяспечанасці раслін усімі фактарамі; C — каэфіцыент дзеяння пераменнага фактару (мал. 10.3).

Пацвярджэнне гэтай формулы далі доследы на меліярацыйнай доследнай станцыі імя П. А. Костычава, дзе вывучаўся асобны і сумесны ўплыў рознай вільготнасці глебы (у % ад поўнай вільгацеёмістасці) і ўгнаенняў, якія ўносіліся ў глебу (мал. 10.4).

Сумеснае ўздзеянне фактараў жыцця раслін з'яўляецца вельмі дынамічным, пераменлівым, яно падпарадкоўваецца законам фізікі, хіміі, біялогіі. Такое ўзаемадзеянне дазваляе ўздзейнічаць на любы фактар жыцця раслін не толькі прама, але і ўскосна, праз другія цесна звязаныя з ім фактары, кіраваць гэтым працэсам і фарміраваць высокі ўраджай нават у складаных умовах надвор'я. Напрыклад, фосфарныя і калійныя ўгнаенні паскараюць пасяванне раслін, што значна памяншае спажыванне імі вады. Асноўны вывад з закона сукупнага дзеяння фактараў наступны: самую высокую эфектыўнасць выкарыстання зямлі нельга забяспечыць адным



10.3. Змяненне ўраджаю пры ўздзеянні на два фактары жыцця раслін.

якім-небудзь агратэхнічным прыёмам, неабходна здзейсніць комплекс мерапрыемстваў.

5. Закон плодазмены. Сутнасць у чаргаванні культур у прасторы і па часе (севазворот), што дазваляе пры іншых роўных умовах атрымаць больш высокі ўраджай, чым пры паўтор-

10.4. Ураджай пшаніцы ў залежнасці ад вільготнасці глебы і ўгнаенняў.

ных пасевах адной і той жа культуры на адным месцы (бязменная культура). У аснове гэтага закону ляжыць агульнабіялагічны закон адзінства і ўзаемасувязі раслінных арганізмаў і ўмоў асяроддзя. Неабходнасць перыядычнай змены розных культур на палях абумоўліваецца тым, што кожная з іх па-рознаму ўплывае на глебу і на акружаючае асяроддзе. Неаднолькава змяняюць аграфізічны, водна-паветраны, цеплавы і спажывальны рэжымы глебы па вертыкальным профілі, а таксама якасны склад мікрафлоры і інтэнсіўнасць развіцця асобных груп мікраарганізмаў, у тым ліку патагенных. На аснове гэтага закону распрацоўваюцца прынцыпы севазвароту.

6. Закон прагрэсіўнага росту эфектыўнай урадлівасці глебы па меры інтэнсіфікацыі земляробства ўстанаўлівае бесперапыннасць павелічэння прадукцыйнасці глебы пры захоўванні і павелічэнні яе ўрадлівасці, забяспечвае атрыманне максімальнай колькасці прадукцыі раслінаводства з адзінкі плошчы і з найменшымі затратамі. Дзеянне гэтага закону праяўляецца пры выкананні іншых законаў земляробства, асабліва закону звароту спажыўных рэчываў, паколькі значная частка іх адчужаецца з ураджаем.

10.2. ЗАКОНЫ ЗЕМЛЯРОБСТВА І АГРАТЭХНІКА

Комплекс фактараў розны не толькі для розных раслін, але і для аднаго і таго ж віду расліны па перыядах яе росту і развіцця.

Рэгуляваць умовы жыцця раслін, асабліва глебавыя, можна рознымі прыёмамі аграгэхнікі. Аднак кожны з гэтых прыёмаў аказвае ўздзеянне толькі на адзін або некалькі фактараў і зусім не дзейнічае або слаба ўплывае на астатнія. Адсюль вынікае неабходнасць выкарыстоўваць такую сістэму агратэхнічных мерапрыемстваў і такую іх паслядоўнасць, якія забяспечаць патрабаванні раслін ва ўсіх фактарах пры найменшых затратах працы і сродкаў.

Калі браць пад увагу дзеянне закону мінімуму, або фактару, які абмяжоўвае ўраджай у сістэме агратэхнічных мерапрыемстваў, неабходна ў першую чаргу прымяняць такія з іх, якія знаходзяцца ў адносным мінімуме, напрыклад, забеспячэнне раслін вільгаццю пры недахопе яе ў глебе, унясенне тых або іншых угнаенняў і г.д. Сістэма агратэхнічных мерапрыемстваў толькі тады становіцца дзейсным сродкам кіравання ростам і развіццём раслін, калі яна адпавядае зменлівым патрэбам раслін на працягу вегетацыйнага перыяду.

З прычыны неаднолькавых глебавых і кліматычных умоў

і разнастайнасці культур, якія вырошчваюць у розных зонах рэспублікі, у мінімуме будзе знаходзіцца то адзін, то другі фактар жыцця раслін, на які неабходна ўздзейнічаць у першую чаргу. Таму сістэму агратэхнічных мерапрыемстваў неабходна прымяняць творча, з улікам патрэб раслін і канкрэтных умоў асяроддзя.

Пры распрацоўцы сістэмы агратэхнікі неабходна браць пад увагу закон звароту і рэгулявання абмену рэчываў паміж прыродай і чалавечым грамадствам. Эфектыўнае выкарыстанне законаў земляробства пры пабудове і асваенні занальных сістэм земляробства мае вырашальнае значэнне ў сельскай гаспадарцы.

10.3. ФАКТАРЫ ЖЫЦЦЯ РАСЛІН І ШЛЯХІ ІХ РЭГУЛЯВАННЯ

Для росту, развіцця і ўраджайнасці сельскагаспадарчым культурам патрэбны спрыяльныя ўмовы. Адрозніваюць іх дзве групы: касмічныя фактары — святло, цяпло, паветра і зямныя — вада, ежа.

Сутнасць навукова абгрунтаванай сістэмы земляробства — забеспячэнне расліны на працягу вегетацыі ўсімі фактарамі жыцця ў аптымальных суадносінах.

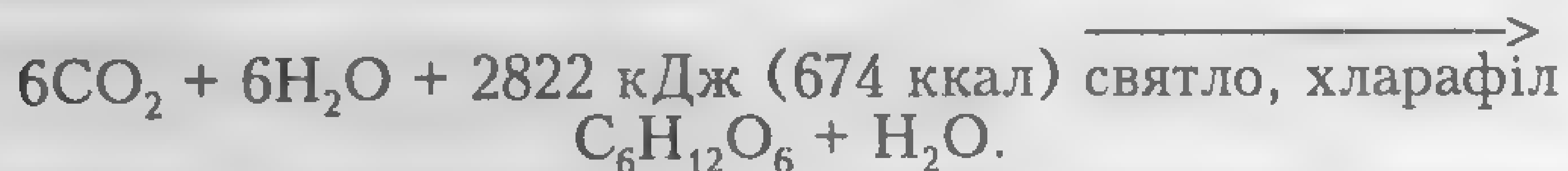
Усе фактары характарызуюцца некаторымі агульнымі рысамі, а таксама маюць спецыфічныя адрозненні. Кожны з іх якасна розны і колькасна вызначаны. Якасць і колькасць у фактары непарыўна звязаны, бо на расліны ўздзейнічае канкрэтная тэмпература, пэўная вільготнасць, рэакцыя і спажывальны рэжым глебы, асветленасць пасеваў. Кожны фактар жыцця раслін характарызуецца пэўным дыяпазонам — ад найменшых да найбольшых амплітуд. Жыццё магчыма толькі ва ўмовах пэўнай амплітуды размаху фактару, які ўключае ўсе ступені яго развіцця — ад найменшых да найбольшых. Так, напрыклад, вільготнасць глебы можа вагацца ад нуля да 100%. Насычэнне і рэакцыя глебы (pH) — ад моцна кіслай да лужной і г.д. Жыццё раслін магчыма ва ўмовах пэўнай часткі некалькіх фактараў.

10.3.1. Светлавы рэжым

Святло — адзін з самых важных фактараў існавання раслін. Ён з'яўляецца крыніцай энергіі ўсяго жывога на зямлі. Свет забяспечвае раслінам неабходную энергію, якую яны вы-

карыстоўваюць у працэсе фотасінтэзу для стварэння арганічнага рэчыва, уплывае на працэсы росту, форму, распалажэнне і будову лістоў, іх колер, на хімічны склад і якасць прадукцыі, на развіццё раслін — фарміраванне органаў, працягласць вегетацыі, а таксама на шэраг іх уласцівасцяў — засухаўстойлівасць, зімаўстойлівасць, устойлівасць да палягання.

На святле расліны выкарыстоўваюць прамянёвую энергію Сонца і пры дапамозе хларафілу могуць ствараць з неарганічных рэчываў арганічныя.



$$6CO_2 + 6H_2O + 2822 \text{ кДж } (674 \text{ ккал}) \xrightarrow{\text{святло, хларафіл}} C_6H_{12}O_6 + H_2O.$$

Промні, якія трапляюць на зялёную паверхню, выкарыстоўваюцца далёка не поўнасцю (збожжавыя культуры акумулююць прыкладна 2,6%, лён — 3,6, бульба — 2,4, караняплоды — 1,9, лубін — 4,8 ад усёй падаючай на лісток энергіі).

Пры недахопе святла расліны маюць бледную афарбоўку, тонкія выцягнутыя сцёблы, слабаразвітае лісце. Недахоп святла прыводзіць да таго, што збожжавыя культуры слаба кусцяцца, утвараюць вузкае лісце, вузел кушчэння закладваецца ў самай паверхні глебы, сцёблы выцягваюцца, міжвузелле аслабляецца і расліны палягаюць, а зерне атрымліваецца шчуплым і малапажыўным.

Адны расліны добра развіваюцца толькі ва ўмовах кароткага дня, другія — доўгага. Да раслін кароткага дня адносяцца такія расліны, у якіх працягласць дня для праходжання светлай стадыі не павінна перавышаць 12 гадзін: тапінамбур, капуста, кукуруза (паўднёвыя гатункі), проса, сорга, соя. Гэтыя расліны пры працяглым асвятленні зацягваюць развіццё, у іх падаўжаецца вегетацыйны перыяд. Да другой групы раслін адносяцца такія, у якіх працягласць дня праходжання светлавой стадыі не можа быць менш як 12 гадзін: канюшына, лён, цыбуля, морква, авёс, пшаніца, жыта азімае, буракі цукровыя, ячмень. Нейтральнымі раслінамі з'яўляюцца такія, у якіх светлавая стадыя можа праходзіць пры любой працягласці дня: грэчка аднагадовая, сланечнік, рапс азімы.

Па адносінах да святла расліны бываюць святлолюбівыя і ценевынослівыя. Да першых адносяцца бульба, гарох, рапс, пшаніца, буракі, кукуруза, да другіх — канюшына белая, авёс, злакавыя травы.

Колькасць святла, якое паступае на зямлю, залежыць ад многіх фактараў, якія мы рэгуляваць не можам. Але існуе многа розных прыёмаў, з дапамогай якіх можна садзейнічаць павышэнню каэфіцыента выкарыстання раслінамі сонечнага выпраменьвання.

Найбольш важнымі з іх з'яўляюцца наступныя: правільны разлік нормы высеву насення, які ўплывае на гушчыню стаяння раслін і забяспечвае найлепшае асвятленне раслін на працягу вегетацыі;

накірунак радоў пасеву па адносінах да кірункаў свету (прыбаўка ўраджаю зерневых культур ад накірунку радкоў з поўначы на поўдзень у параўнанні з кірункам захаду на ўсход склала 0,2 – 0,3 т/га ў выніку лепшага асвятлення раслін);

розныя спосабы пасеву, што дазваляе больш раўнамерна размясціць расліны на плошчы і палепшыць іх асветленасць;

своечасовае знішчэнне пустазелля, якое рэзка зніжае прадукцыйнасць фотасінтэзу ў пасевах;

змешаныя пасевы святлолюбівых і ценевынослівых раслін, якія забяспечваюць больш поўнае выкарыстанне сонечнага выпраменьвання ў разліку на адзінку паверхні глебы (віка-аўсяная сумесь, сумесь канюшыны белай і чырвонай);

выкарыстанне пажніўных прамежкавых пасеваў.

10.3.2. Цеплавы рэжым

Фізіялагічныя працэсы ў раслінах працякаюць толькі пры пэўнай колькасці цяпла. Пры нізкай тэмпературы спыняюцца рост раслін і мікрабіялагічныя працэсы ў глебе. Патрэба ў цяпле розная не толькі ў раслін, якія адносяцца да розных сем'яў, але і ў адной і той жа культуры ў розныя фазы развіцця. Па адносінах да цяпла расліны падзяляюцца на цеплалюбівыя і халадаўстойлівыя. Да першых адносяць кукурузу, гарбуз, агурок, проса, сою, фасолю, грэчку, у якіх рост і развіццё пачынаецца пры тэмпературы глебы 8°С і вышэй, да другіх – авёс, ячмень, жыта, гарох, рапс і іншыя, у якіх рост і развіццё пачынаецца пры тэмпературы глебы 2 – 3°С і вышэй.

Розныя патрабаванні да тэмпературы ў раслін і ў розныя перыяды росту. Так, прарастанне клубняў бульбы пачынаецца пры тэмпературы глебы 6 – 7°С, а найбольш інтэнсіўнае клубнеўтварэнне ідзе пры тэмпературы глебы 16 – 17°С. Гэтае самае можна сказаць пра агурок, у якога прарастанне насення пачынаецца пры 12°С, а ў перыяд пладанашэння яму патрэбна тэмпература ў межах 28 – 30°С.

Розныя часткі раслін таксама па-рознаму адносяцца да тэмпературы. Выяўлена, што каранёвыя сістэмы раслін лепш развіваюцца пры больш нізкіх тэмпературах, чым надземныя

10.1. Роля цяпла ў развіцці раслін

Назва расліны	Мінімальная тэмпература, °C	Аптымальная тэмпература, °C	Максімальная тэмпература, °C
Збожжавыя пшаніца, жыта, авёс	0–5	25–30	30–37
Грэчка	0–5	25–31	37–44
Лён	0–5	25–31	31–35
Сланечнік	5–10,5	31–37	37–44
Кукуруза	8–10,5	32–35	40–45

органы. Так, у аўса пры тэмпературы глебы 12–14°C каранёвая сістэма была ў 1,5 разу меншая, чым пры тэмпературы 6–8°C.

Адрозніваюць мінімальныя тэмпературы, ніжэй якіх фізіялагічныя працэсы не ідуць, аптымальныя тэмпературы, пры якіх рост і развіццё раслін праходзіць добра, і максімальныя — вышэй якіх расліны рэзка паніжаюць прадукцыйнасць і нават гінуць (табл. 10.1).

Да завяршэння поўнага цыкла развіцця расліны павінны атрымаць таксама пэўную суму актыўных тэмператур за вегетацыйны перыяд. Выяўлена, што для нармальнага росту і развіцця пераважнай колькасці сельскагаспадарчых раслін сума сярэднесутачных актыўных тэмператур паветра (звыш 5°C) павінна складаць не менш як 1600°C у год. Па меры павышэння тэмпературы глебы рост і развіццё раслін паскараецца. Так, насенне жыта пры температуры 4–5°C прарастае на працягу чатырох дзён, пры 16°C — за суткі.

Але цяпло неабходна не толькі зялёным раслінам. У глебе знаходзіцца вялікая колькасць мікраарганізмаў, якія у той ці іншай меры ўплываюць на расліны. Гэтыя мікраарганізмы кепска пераносяць паніжэнне тэмпературы, прыпыняюць сваю жыццядзейнасць, але асабліва дрэнна уздзейнічае на іх высокая тэмпература.

Адной з галоўных крыніц цяпла з'яўляецца Сонца. Апрача Сонца ў прыродзе існуе другая крыніца цяпла — вылучэнне цяпла мікраарганізмамі ў працэсе разбурэння арганічнага рэчыва і іх жыццядзейнасці. Розныя групы мікраарганізмаў карыстаюцца 15–20% энергіі на падтрымку свайго жыцця, а астатнюю вылучаюць у выглядзе цяпла ў навакольнае асяроддзе. Пры разлажэнні арганічнага рэчыва (гною) мікраарганізмы могуць павысіць яго тэмпературу да 40–60°C.

Тэмпература глебы залежыць ад колькасці цяпла, якое паступіла на яе паверхню, цеплаправоднасці і цеплааддачы. У нашай краіне ўсе прыёмы, якімі карыстаюцца для рэгуля-

12. Зак. 5480.

вання цеплавога рэжыму, накіраваны на павышэнне тэмпературы глебы і больш быстрае яе праграванне, асабліва ў вясенні перыяд.

Прыёмы рэгулявання цеплавога рэжыму могуць быць наступнымі:

баранаванне і рыхленне (паскарае праграванне глебы);

выкарыстанне грабянёў і град;

мульчыраванне і пасадка полеахоўных лясных палос;

выкарыстанне арганічных угнаенняў;

устараненне лішкаў вады з глебы;

размяшчэнне больш цеплалюбівых культур на схілах паўднёвай экспазіцыі;

пасадка раслін у розных накірунках адносна старон свету;

прыкачванне верхняга слоя глебы павышае тэмпературу на 3–5°С у 10-сантыметровым слаі, які знаходзіцца ніжэй ушчыльненай праслойкі.

У час цвіцення садоў, каб зберагчы кветкі ад замаразкаў, узнікае неабходнасць павялічыць тэмпературу паветра. З гэтай мэтай карыстаюцца наступнымі прыёмамі:

стварэнне дымавых завес;

дажджаванне;

перамешванне больш цёплых верхніх слаёў паветра з халоднымі ніжнімі з дапамогай верталёта.

10.3.3. Паветраны рэжым

Як усякі жывы арганізм, расліна дыхае — спажывае кісларод і выдзяляе вуглякіслы газ. У час дыхання ў расліне працякаюць акісляльныя рэакцыі. Яны неабходны для такіх важных працэсаў, як рост, размнажэнне і іншыя. З першага моманту жыццядзейнасці расліннаму арганізму патрэбен кісларод паветра. Так, насенне прарастае, як толькі сутыкнецца з кіслародам. Кісларод паветра патрэбен таксама для каранёвай сістэмы. Розныя расліны неаднолькава адносяцца да недахопу кіслароду ў глебе. Найбольш патрабавальныя культуры ў гэтых адносінах — караня- і клубняплоды, бабовыя і алейныя, менш адчувальныя — зерневыя, дзе карані часткова забяспечваюцца кіслародам паветра праз паветраносныя поласці, якія знаходзяцца ў сцяблах. Асабліва добра гэтыя поласці развітыя ў рыса і кукурузы.

Кісларод паветра патрэбен і мікраарганізмам, якія раскладаюць раслінныя рэшткі ў глебе, у выніку чаго назапашваюцца пажыўныя рэчывы для раслін.

Апрача кіслароду некаторым мікраарганізмам патрэбен таксама азот паветра, які яны пераўтвараюць у арганічны азот.

Вуглекіслата патрэбна раслінам для фотасінтэзу. У выніку вуглярод вуглекіслаты пераходзіць у расліну і ўваходзіць у склад арганічных злучэнняў. Кісларод жа выдзяляецца раслінай у навакольнае асяроддзе. Хімічны склад глебавага і атмасфернага паветра неаднолькавы. Калі ўтрыманне азоту ў іх амаль што аднолькавае, то ўтрыманне O_2 і CO_2 значна адрозніваецца. У ворным слоі паветра звычайна ўтрымлівае ад 0,15 да 2% вуглекіслаты і 18–20% кіслароду. У атмасферным паветры кіслароду ўтрымліваецца 21% і вуглекіслага газу 0,03%.

У практыцы часцей за ўсё бывае так: у прыземным слоі паветра расліне не хапае вуглекіслага газу, а у ворным слоі — кіслароду. Таму пры рэгуляванні паветранага рэжыму трэба гэта ўлічваць і інтэнсіфікаваць газаабмен паміж паветрам і глебай. Адзін з галоўных фактараў, якія спрыяюць газаабмену — будова і структура глебы. Рыхлазложаныя і добраструктураваныя глебы маюць вялікую колькасць прамежкаў паміж камячкамі, што дазваляе газам лёгка праходзіць у глебу і з яе. У заплываючых бесструктураваных глебах, якія пакрытыя скарынкай і моцна ўвільготненыя, газаабмен вельмі слабы.

Галоўнымі шляхамі рэгулявання паветранага рэжыму з'яўляюцца:

навукова абгрунтаваная апрацоўка глебы;

стварэнне трывалай камякаватай структуры і паглыбленне ворнага слоя;

культывацыя міжрадкоўяў прапашных культур;

баранаванне пасеваў пры з'яўленні скарынкі;

унясенне арганічных угнаенняў;

адвод лішняй вільгаці.

10.3.4. Водны рэжым

Жыццядзейнасць раслін цесна звязана з вадой. Для набухання насення і пераводу запасу сухіх пажыўных рэчываў насення ў засваяльную для зародка форму розным раслінам патрэбна вада (% ад масы насення):

проса, кукуруза 40;

пшаніца 50;

лён, гарох 100;
буракі цукровыя 170;
канюшына каля 150.

Вада ўваходзіць у склад саміх раслін, дзе складае значную частку іх масы: у насення — 10—20%, у сцёблах, дзе ёсць многа здранцвелых клетак, да 50%, а ў лісцях, караняплодах і клубнях — да 90—95%. Расліны за перыяд вегетацыі паглынаюць вялікую колькасць вады (адна расліна кукурузы за гэты перыяд паглынае 200 л вады), але з 1000 часцей вады толькі 1,5—2 часткі расходваюцца на жыўленне, а астатняя вільгаць выпарваецца праз лісце. Выпарэнне вады лісцямі называецца *транспірацыяй*. Гэты працэс залежыць ад асветленасці, тэмпературы і вільготнасці паветра. У аграноміі шырока выкарыстоўваюць другі паказчык расходу вады раслінай — транспірацыйны каэфіцыент — колькасць вады, якая затрачваецца раслінай у працэсе ўтварэння адзінкі сухога рэчыва. Транспірацыйны каэфіцыент меншы ў просападобных хлябоў другой групы — каля 250, некалькі вышэй у хлябоў першай групы — 500—600 і самы высокі ў аднагадовых траў — 700—800. Гэты паказчык — непастаянная велічыня. Ён моцна вагаецца ў залежнасці ад вільготнасці паветра, мінеральнага сілкавання, ад геаграфічнай шыраты мясцовасці. Усе культурныя расліны па-рознаму адносяцца да вады і асабліва — да вільготнасці глебы.

Па ступені патрабавальнасці да вільготнасці глебы іх можна падзяліць на чатыры групы:

1) вельмі патрабавальныя да вады (цыбуля, салат, укроп, капустныя);

2) патрабавальныя да вады (агурок, тамат, перац);

3) менш патрабавальныя да вады (бульба, караняплоды, бабовыя);

4) засухаўстойлівыя (гарбузы).

На асобных этапах росту і развіцця расліны прад'яўляюць павышаныя патрабаванні да вады.

Так, для большасці каласавых культур крытычны перыяд ў адносінах да вільгаці — час ад фазы сцеблавання да каласэння. У кукурузы найвялікшая патрэба ў вадзе наглядаецца ў перыяд цвіцення — малочнай спеласці, у сланечніка — утварэнне кошыка. Пры недахопе вільгаці ў крытычны перыяд расліны аслабляюць развіццё і не даюць добрага ўраджаю. У наступныя фазы расліннаму арганізму патрабуецца менш вады і ён не так моцна рэагуе на перамену воднага рэжыму глебы.

У вадзе маюць патрэбу і глебавыя мікраарганізмы. Бак-

тэрыі, якія фіксуюць атмасферны азот, пачынаюць размнажацца толькі пры 25%-най вільготнасці глебы. Пры недахопе вады ў бактэрый паніжаецца засваенне пажыўных рэчываў, а пры празмерным павелічэнні вільготнасці яны не пераносяць кіслародны голад. Аптымальная вільготнасць для раслін і бактэрый аднолькавая і складае 60% ад поўнай вільгацеёмістасці глебы (рэгуляванне воднага рэжыму глебы — у раздзеле "Глебазнаўства").

Глава 11. СЕВАЗВАРОТЫ І СІСТЭМЫ ЗЕМЛЯРОБСТВА

11.1. НАВУКОВЫЯ АСНОВЫ СЕВАЗВАРОТУ

Сярод агранамічных мерапрыемстваў важная роля належыць севазвароту. Па шырыні і разнастайнасці свайго ўздзеяння на глебу ён не мае сабе роўных. Уплыў севазвароту распаўсюджваецца на ўсё жыццё раслін і на працэсы ў глебе.

Севазварот — навукова абаснаванае чаргаванне культур у часе, а таксама размяшчэнне іх па палях.

Гэта чаргаванне неразрыўна звязана з усёй агратэхнікай, у прыватнасці з сістэмай апрацоўкі глебы, сістэмай угнаенняў, насенняводствам, мерапрыемствамі па барацьбе з эрозіяй глебы, пустазеллем, хваробамі і шкоднікамі і г.д.

Севазварот з'яўляецца асновай для ўсіх агранамічных мерапрыемстваў, таму што ён прадстаўляе перспектыўны план размяшчэння пасеваў па тэрыторыі гаспадаркі.

У сучасных тэорыях севазвароту ўлічваецца ўся разнастайнасць прычын, якія вызываюць неабходнасць чаргавання культур.

Дз. М. Пранішнікаў аб'яднаў гэтыя прычыны ў чатыры групы: 1) прычыны хімічнага парадку; 2) прычыны фізічнага парадку; 3) прычыны біялагічнага парадку; 4) прычыны эканамічнага парадку. Чаргаванне культур аказвае ўплыў на ступень выкарыстання элементаў сілкавання глебы.

Розныя культуры ў працэсе росту і развіцця бяруць з глебы неаднолькавую колькасць пажыўных рэчываў і ў розных суадносінах. Збожжавыя культуры, напрыклад, выносяць з глебы з ураджаем больш азоту, менш калію і яшчэ менш фосфару. У выніку неаднолькавага вынасу пажыўных рэчываў пры нязменным вырошчванні адной і той жа культуры адбываецца абядненне глебы адным або некалькімі элементамі сілкавання. Севазвароты дазваляюць устараніць аднабаковае

11.1. Глыбіня пранікнення ў глебу каранёў розных сельскагаспадарчых раслін.

абядненне глебы элементамі сілкавання, садзейнічаюць лепшаму развіццю і росту раслін і правільнаму выкарыстанню ўгнаенняў.

Расліны маюць неаднолькавую глыбіню пранікнення ў глебу каранёвай сістэмы і па гэтай прычыне выцягваюць пажыўныя рэчывы з розных гарызонтаў (мал. 11.1). Злакавыя культуры выкарыстоўваюць пажыўныя рэчывы ў асноўным з верхніх слаёўворнага гарызонта, бабовыя культуры (канюшына, люцэрна), у якіх даўжыня каранёвай сістэмы дасягае 1,5—2 м і больш, бяруць пажыўныя рэчывы з глыбокіх слаёў глебы.

Культурныя расліны таксама па-рознаму здольны засвойваць пажыўныя рэчывы. У льна, пшаніцы, цукровых буракоў каранёвая сістэма можа засвоіць элементы сілкавання толькі з лёгкарастваральных рэчываў, бульба, грэчка і асабліва лубін здольны іх выкарыстоўваць і з цяжкадаступных злучэн-

няў. Таму пасля вырошчвання апошніх з названых культур у глебе застаецца больш лёгкадаступных форм пажыўных рэчываў.

Асаблівую ўвагу неабходна звярнуць на бабовыя культуры. Азот атмасферы яны выкарыстоўваюць пры дапамозе клубяньковых бактэрый. Нягледзячы на вялікі вынас азоту, яны не толькі поўнасцю задавальняюць сваю патрэбу ў гэтым элеменце, але і абагачаюць ім глебу. Гарох, віка і іншыя бабовыя культуры пры дастаткова высокіх ураджаях назапашваюць у глебе на 1 га 50—70 кг азоту, шматгадовыя бабовыя (канюшына, люцэрна) — 120—150 кг і больш.

Вядома, што пры інтэнсіфікацыі паляводства роля біялагічных фактараў узрастае. Розныя культуры неаднолькава адносяцца да пустазелля. Многія віды пустазелля прыстасоўваюцца да пэўных культурных раслін.

У севазваротах, насычаных збожжавымі культурамі, засмечанасць пасеваў узрастае. Механічную барацьбу з пустазеллем тут прымяняюць значна радзей. Выкарыстоўванне гербіцыдаў у такіх севазваротах прыводзіць да таго, што асобныя віды пустазелля, якія выжываюць пасля апрацоўкі, развіваюцца яшчэ больш у выніку адсутнасці канкурэнцыі. У барацьбе з пустазеллем важную ролю іграюць севазвароты, у якіх размяшчэнне культур павінна быць навукова абгрунтавана з улікам мясцовых глебава-кліматычных умоў. Напрыклад, азімае і зімуючае пустазелле прыстасоўваецца да культуры азімых хлябоў і пры нязменным іх вырошчванні засмечваюць пасевы гэтых культур. Яравое пустазелле заглушаецца азімымі, якія вясной растуць хутка. Азімае пустазелле лёгка знішчаецца зяблевай і перадпасяўной апрацоўкай глебы. Такім чынам, пры чаргаванні азімых і яравых культур ствараюцца неспрыяльныя ўмовы для абедзвюх груп пустазелля.

Важная роля ў барацьбе з пустазеллем належыць прапашным культурам. Міжрадковая апрацоўка садзейнічае знішчэнню пустазелля ў пасевах, ачышчэнню верхняга слоя глебы ад насення і вегетатыўных органаў размнажэння шматгадовага пустазелля. Такім чынам памяншаецца засмечванне культур, якія будуць расці на наступны год.

Расліны па-рознаму праяўляюць адносіны да шкоднікаў і хвароб. Паўтарэнне пасеваў яравой і азімай пшаніцы садзейнічае распаўсюджванню такіх шкоднікаў збожжавых культур, як жужаль, пільшчык збожжавы, шведская муха, гесенская мушка і іншыя. Часты зварот на ранейшае месца канюшыны выклікае павелічэнне яго пашкоджання нематодамі, грыбнымі захворваннямі, ракам і іншымі хваробамі. Не толь-

кі нязменныя, але і паўторныя пасевы цукровых буракоў садзейнічаюць узмоцненаму размнажэнню нематоды, бурачнага даўганосіка.

На пасевах адной і той жа культуры ў глебе і на пажніўных рэштках могуць узмоцнена размнажацца асобныя расы грыбкоў, якія выклікаюць захворванне гэтых раслін. Паўторныя пасевы бульбы ў большай ступені, чым у севазвароце, паражаюцца фітафторай, чорнай ножкай, кальцавой гніллю і іншымі хваробамі, а таксама нематодай. Пры нязменным вырошчванні адной і той жа культуры ў глебе назапашваюцца рэчывы, якія вызываюць так званую "глебастомленасць". Устараненне гэтай з'явы не дасягаецца звычайнымі прыёмамі апрацоўкі і ўгнаеннямі. Яно патрабуе абавязковай змены культуры ў такім парадку, пры якім правільнае чаргаванне шматгадовых і аднагадовых траў, збожжавых і прапашных культур дае найлепшыя і найбольш хуткія вынікі аднаўлення ўрадлівасці глебы. Севазварот з'яўляецца важным сродкам рэгулявання арганічнага рэчыва і фізічных уласцівасцяў глебы, асабліва яе структуры, ад якой залежаць і іншыя якасці. Самае значнае паляпшэнне структуры глебы адбываецца пад шматгадовымі травамі, далей ідуць азімыя і яравыя збожжавыя. Аднагадовыя бабовыя культуры ў меншай ступені, чым шматгадовыя травы, садзейнічаюць утварэнню водатрывалых агрэгатаў. Прапашныя культуры садзейнічаюць механічнаму разбурэнню структуры глебы, таму што яе неабходна сістэматычна апрацоўваць у працэсе вегетацыі раслін.

Структурна-агрэгатны склад глебы, які ў той ці іншай ступені рэгулюецца чаргаваннем культур у севазвароце, аказвае вялікі ўплыў на іншыя яе фізічныя ўласцівасці: будову ворнага слоя, шчыльнасць. Гэта мае таксама важнае значэнне ў барацьбе з воднай і ветравой эрозіямі. Глеба з добрай водатрывалай структурай, якая мае аптымальную будову і шчыльнасць, добра паглынае вільгаць, і паверхневы сцёк спыняецца.

Высокія дозы мінеральных і арганічных угнаенняў, сучасныя спосабы аховы раслін і штучныя структураўтваральнікі памяншаюць адмоўнае ўздзеянне паўторнай культуры, аднак сабекошт такой прадукцыі атрымліваецца значна вышэйшы, а сама сельскагаспадарчая прадукцыя і навакольнае асяроддзе вельмі забруджваюцца.

11.2. РАЗМЯШЧЭННЕ ПАЛЯВЫХ КУЛЬТУР У СЕВАЗВАРОЦЕ

Ураджайнасць селскагаспадарчых культур, а значыць, і эфектыўнасць тэхналогіі вырошчвання залежаць ад папярэдніка.

Папярэднікам называюць сельскагаспадарчую культуру або папар, якія займалі дадзенае поле ў папярэднім годзе. Да асобнай групы папярэднікаў адносяць папары, якія дзеляцца на чыстыя, занятыя і сідэральныя.

Чыстым папарам называюць поле, свабоднае на працягу пэўнага перыяду ад вырошчвання раслін.

У перыяд папаравання ворны слой падтрымліваецца ў чыстым выглядзе апрацоўкай глебы. У нашай рэспубліцы чыстыя папары не распаўсюджаны. Засеяны папар, які рана вызваляе поле (гароха-аўсяная сумесь, бульба ранняя), называюць *занятым*. На такім полі ў першай палове вегетацыйнага перыяду вырошчваюць культуру з найбольш раннім тэрмінам уборкі ўраджаю. Час, які застаецца ад уборкі папаразанімаючай культуры да сяўбы азімых, выкарыстоўваюць для апрацоўкі глебы, як на чыстым папары.

Сідэральны папар — гэта таксама заняты папар, які засяваецца бабовымі і іншымі раслінамі для заворвання іх у глебу на зялёнае ўгнаенне.

У зоне дастатковага ўвільгатнення, куды адносіцца і тэрыторыя нашай рэспублікі, чыстыя папары эканамічна не выгадныя, таму што на працягу года з гэтай плошчы не атрымліваюць прадукцыю. Выяўлена, што сабекошт 1 ц зерня жыта пры вырошчванні па чыстым папары ў 1,8 разу вышэй, чым па бульбавым. Па тых жа прычынах эканамічна не выгадныя і сідэральныя папары. У доследах на супясчанай глебе прадукцыйнасць раллі пры заворванні зялёнай масы лубіну на ўгнаенне ў параўнанні з пасевамі канюшыны ў папары па выхаду кармавых адзінак была менш на 14%, а страўнога пратэіну — на 30%. Галоўным відам папараў у рэспубліцы з'яўляюцца *занятыя.* Прымяненне занятых папараў не толькі павышае прадукцыйнасць папаравых палёў, але і севазвароту ў цэлым. Найбольш мэтазгодна вырошчваць на іх азімыя культуры, якія ў гэтым выпадку лепей забяспечваюцца спажыўнымі рэчывамі, вільгаццю, глеба ачышчаецца ад пустазелля, асабліва ад шматгадовага (пырніку, асоту).

Эфектыўнасць занятых папараў павышаецца пры выкарыстанні папаразанімаючых культур, якія дазваляюць пачаць апрацоўку глебы за 30—40 дзён да пасеву азімых.

У севазвароце важна ўстанавіць такое чаргаванне культур, каб кожная з іх размяшчалася па лепшаму папярэдніку.

Так, культуры, якія патрабавальныя да ўрадлівасці глебы, чысціні палёў і іншых умоў, павінны размяшчацца пасля такога папярэдніка, які ў найбольшай ступені адпавядае гэтым патрабаванням і ў сваю чаргу з'яўляецца добрым папярэднікам для наступных культур.

Чаргаванне розных культур у севазвароце абумоўлена глебава-кліматычнымі ўмовамі.

Збожжавыя культуры. Для азімых лепшы папярэднік — добра ўгноены і заняты кармавымі культурамі папар. Даследы паказалі, што на дзярнова-падзолістых сугліністых і супясчаных глебах з неглыбокім заляганнем марэны лепшымі культурамі, якія займаюць папар, з'яўляюцца канюшына, лубін, віка- і гарохааўсяныя сумесі, на супясчаных глебах, якія падсцілаюцца пяском, — лубін і бульба ранняя.

Добрым месцам для размяшчэння другога поля *азімага жыта* з'яўляецца абарот пласта канюшыны. Азімае жыта можна размяшчаць таксама пасля ячменю, які высяваецца па прапашных. Размяшчэнне азімай пшаніцы па такіх папярэдніках, як азімае жыта, ячмень, яравая пшаніца, недапушчальна, таму што гэта прывядзе да рэзкага паніжэння ўраджаю ў выніку паражэння пасеваў каранёвымі гнілямі. Добрым папярэднікам *яравой пшаніцы* з'яўляецца пласт шматгадавых траў — канюшыны і яго сумесі з цімафееўкай аднаго-двухгадовага выкарыстання. Шматгадовыя травы не толькі павышаюць ураджай яравой пшаніцы, але і паляпшаюць якасць яе зерня. Высокія ўраджаі яравой пшаніцы атрымліваюцца пры размяшчэнні яе па прапашных і зернебабовых.

Ячмень лепей адклікаецца на тыя папярэднікі, што і яравая пшаніца. У доследах на дзярнова-падзолістай сярэднесугліністай глебе эксперыментальнай базы "Вусце" Аршанскага раёна пры размяшчэнні яго ў севазвароце пасля бульбы ўраджай склаў 32,2 ц/га, пасля кукурузы — 32,4, буракоў цукровых — 30,9, канюшыны аднагадовай — 30,2, пасля азімага жыта — 25,9, а ў бяззменных пасевах — 17,9 ц/га. Ячмень і пшаніца, якія размяшчаюцца ў севазвароце пасля ржышчавых папярэднікаў, значна зніжаюць ураджай з-за паражэння каранёвай гніллю.

Менш патрабавальны да папярэдніка *авёс.* У доследах на супясчанай глебе на гэтай базе авёс даў аднолькавы ўраджай зерня ў севазвароце як пасля бульбы, так і пасля азімага жыта (32,5 ц/га).

Грэчка дае добры ўраджай пасля бульбы, кукурузы, цукровых буракоў і іншых прапашных культур. Пры добрай апрацоўцы глебы яе можна сеяць пасля азімых і яравых збож-

жавых культур. Высокія ўраджаі грэчка дае пры размяшчэнні пасля зернебабовых. На эксперыментальнай базе "Ліпава" Калінкавіцкага раёна на супясчанай глебе ўраджай гэтай культуры склаў пры пасеве пасля азімага жыта 14,7 ц/га, пасля лубіну — 15,4, пасля бульбы — 15,5 ц/га.

Проса дае найбольш высокія ўраджаі пры размяшчэнні па пласту шматгадовых траў. Выдатным папярэднікам для яго з'яўляюцца добра апрацаваныя прапашныя культуры (цукровыя буракі, бульба, кукуруза), а таксама зернебабовыя і азімыя, якія вырошчваюцца па занятым папары.

Зернебабовыя культуры. З бабовых культур у рэспубліцы вырошчваюцца віка, гарох, пялюшка, лубін кармавы, а таксама віка-аўсяныя, гароха-аўсяныя, пялюшка-аўсяныя сумесі. Яны размяшчаюцца ў занятым папары пасля яравых збожжавых культур. Добрыя ўраджаі даюць лубін і аднагадовыя травы пры пасеве іх паўкосна пасля азімага жыта на зялёную масу. Гарох, які вырошчваецца на зерне, дае больш высокія ўраджаі пры размяшчэнні яго пасля прапашных культур (бульбы, кукурузы), пад якія ўносяцца арганічныя ўгнаенні, або па абароце пласта (пасля льну, жыта, яравых збожжавых). Лубін можна сеяць па розных папярэдніках (за выключэннем бабовых).

Лён. Найбольш патрабавальная культура да ўмоў росту. Доследы паказалі, што на звязных дзярнова-падзолістых глебах ва ўмовах Беларусі лепшым папярэднікам пад гэту тэхнічную культуру з'яўляецца абарот пласта шматгадовых траў. Лён добра ўдаецца таксама пасля зернебабовых азімых, якія высяваюцца па ўгноеным занятым папары.

Цукровыя буракі. Культура вельмі патрабавальная да ўмоў росту. Выбар лепшых папярэднікаў для яе разам з прымяненнем угнаенняў мае вялікае значэнне. Цукровыя буракі рэкамендуецца сеяць пасля гароха і іншых бабовых культур, размешчаных пасля прапашных: бульбы, кукурузы, пад якія ў поўнай дозе ўносіліся арганічныя ўгнаенні, а таксама пасля азімых, глеба пад якія была запраўлена гноем. У доследах беларускіх вучоных найбольш высокі ўраджай буракоў і выхад цукру з гектара атрыманы пры размяшчэнні іх ў севазвароце пасля кукурузы і бульбы, якія размяшчаліся па гнаі, а таксама пасля гароха на зерне, калі апошняе вырошчвалі пасля бульбы.

Бульба. У севазвароце, як на сугліністых, так і на супясчаных глебах, бульбу неабходна вырошчваць з прымяненнем арганічных і мінеральных угнаенняў. Пры такіх умовах яе можна размяшчаць па розных папярэдніках. Аднак лепшымі

з іх з'яўляюцца азімыя, якія ідуць па пласту канюшыны, аднагадовыя і шматгадовыя бабовыя травы, кукуруза, а таксама капуставыя. У паўторных пасевах (бульба па бульбе) ураджай клубняў значна ніжэй, чым пры размяшчэнні па іншых папярэдніках, у той жа час бульба з'яўляецца добрым папярэднікам для збожжавых і многіх іншых культур.

Кукуруза. Пасевы кукурузы размяшчаюцца на тэрыторыі брыгад, якія абслугоўваюць малочна-таварныя фермы або комплексы. Гэта набліжае кармавыя пасевы да фермаў, а таксама стварае ўмовы для лепшай запраўкі поля арганічнымі ўгнаеннямі і, такім чынам, атрымання высокага ўраджаю. Рэкамендуецца асноўныя пасевы кукурузы размяшчаць у севазвароце. Лепшымі папярэднікамі для яе на суглiністых і супясчаных глебах з'яўляюцца бульба, кукуруза (паўторныя пасевы), азімая пшаніца і жыта, пад якія былі ўнесены арганічныя ўгнаенні. На суглiністых глебах добры папярэднік — канюшына аднагадовага карыстання, а таксама іншыя зернебабовыя культуры. Аднак у гэтым выпадку пад кукурузу неабходна ўнесці павышаныя дозы арганічных і мінеральных угнаенняў. Доследы паказалі, што ўраджайнасць кукурузы ва ўмовах рэспублікі як у севазваротах, так і пры вырошчванні нязменна практычна аднолькавыя. Уключэнне яе ў севазварот дазваляе больш раўнамерна ўносіць арганічныя ўгнаенні, павышаць агульную культуру земляробства, забяспечваць пад'ём ураджайнасці ўсіх культур, якія вырошчваюцца ў севазвароце.

Шматгадовыя травы. На дзярнова-падзолістых глебах *канюшыну* падсяваюць, як правіла, пад покрыва азімых і яравых збожжавых. Покрыўныя збожжавыя пры гэтым павінны размяшчацца па занятым угноеным папары або пасля ячменю і льну, якія ішлі па ўгноенай арганічнымі і мінеральнымі ўгнаеннямі бульбе. Падсяваюць канюшыну і пад ячмень, які размяшчаецца пасля ўгноеных прапашных.

11.3. ПАБУДОВА СЕВАЗВАРОТУ

11.3.1. Класіфікацыя і прынцыпы пабудовы

Вялікая разнастайнасць пабудовы севазваротаў класіфікавана па некалькіх прыметах, але асноўнымі з іх з'яўляюцца дзве:

1) галоўны від раслінаводчай прадукцыі, якая вырошчваецца ў севазвароце (зярно, тэхнічныя культуры, кармы, агародніна і г.д.);

II) суадносіны груп культур, якія адрозніваюцца па біялагічных асаблівасцях, тэхналогіі вырошчвання і па ўплыву на ўрадлівасць глебы.

Па першай прымеце выдзелены тры тыпа севазваротаў: 1) палявыя, 2) кармавыя, 3) спецыяльныя.

Палявыя севазвароты прызначаны ў асноўным для вытворчасці зерня, тэхнічных культур, бульбы, а таксама кармоў, што мае немалаважнае агратэхнічнае значэнне, так як большая частка кармавых культур з'яўляецца добрым папярэднікам для збожжавых. Па другой прымеце палявыя севазвароты дзеляцца на пяць відаў: зернетравянапрапашныя, зернепрапашныя, зернетравяныя, прапашныя і сідэральныя. Галоўнымі з іх з'яўляюцца зернетравянапрапашныя севазвароты — асноўны від севазваротаў у Беларусі. У склад іх уваходзяць збожжавыя і прапашныя культуры, бабовыя травы.

Прыклад севазвароту. Дзярнова-падзолістая сярэднесуглінiстая глеба. 1-е поле — азімыя + пажніўныя культуры (яравая свірэпа, яравы рапс); 2-е — яравыя збожжавыя; 3-е — прапашныя; 4-е — яравыя збожжавыя з падсевам канюшыны; 5-е — канюшына; 6-е — азімыя; 7-е — прапашныя, яравы рапс на насенне; 8-е — яравыя збожжавыя з падсевам канюшыны; 9-е — канюшына. Зернетравяныя севазвароты характарызуюцца наяўнасцю дзвюх груп культур: збожжавых і шматгадовых траў.

Прыклад зернетравянога севазвароту. Дзярнова-падзолістая сярэднесуглінiстая глеба. 1-е поле — яравыя збожжавыя з падсевам траў; 2—3-е — шматгадовыя травы; 4-е — азімыя; 5-е — лён; 6-е — яравыя збожжавыя; 7-е — зернебабовыя.

У некаторых гаспадарках ёсць севазвароты з насычэннем бульбай, таму што выяўлена, што павелічэнне плошчы пад бульбай у севазвароце на 30% не выклікае паніжэння яе ўраджайнасці.

Прыклад севазвароту. Дзярнова-падзолістая супясчаная глеба. 1-е поле — бульба; 2-е — яравыя збожжавыя з падсевам шматгадовых траў; 3...4-е — шматгадовыя травы; 5-е — азімыя; 6-е — бульба; 7-е — яравыя збожжавыя.

Кармавыя севазвароты прызначаны галоўным чынам для вытворчасці сакавітых і грубых кармоў. Збожжавыя і тэхнічныя культуры займаюць у іх малую вагу. Яны ў асноўным бываюць двух відаў: 1) сенакосна-пашавыя, 2) прыфермскія. Сенакосна-пашавыя севазвароты падзяляюцца на травяныя, зернетравяныя, травянапрапашныя.

Прыклад кармавога севазвароту. Дзярнова-падзолістыя сярэднесуглінiстыя глебы. 1-е поле — азімае жыта на зялёны корм з падсевам шматгадовых траў; 2—4-е — шматгадовыя травы; 5-е — аднагадовыя травы з падсевам канюшыны; 6-е — канюшына.

Акрамя шматгадовых і аднагадовых траў у склад прыфермскіх севазваротаў уключаюць прапашныя культуры.

Прыклад кармавога севазвароту. 1-е поле — віка-аўсяная сумесь з падсевам канюшыны; 2-е — канюшына; 3-е — рапс яравы; 4-е — кукуруза; 5-е — караняплоды.

Спецыяльныя севазвароты ўключаюць культуры, для якіх патрабуюцца асобныя ўмовы вырошчвання, павышаная ўрадлівасць глебы, спецыяльная агратэхніка. Да такіх культур адносяць, напрыклад, агародныя. Агародныя культуры найбольш патрабавальныя да ўрадлівасці глебы, асабліва да воднага рэжыму.

Прыклад агароднiннага севазвароту. 1-е поле — аднагадовыя травы з падсевам канюшыны; 2-е — канюшына; 3-е — капуста ранняя і сярэдняя; 4-е — бульба ранняя; 5-е — агародніна ранняя; 6-е — караняплоды сталовыя (морква, буракі). У спецыяльных глебаахоўчых севазваротах асноўнай культурай з'яўляюцца шматгадовыя травы. Акрамя іх высяваюць таксама аднагадовыя культуры суцэльнага пасеву (збожжавыя і кармавыя), уводзяць пажнiўныя і падсяўныя культуры з тым, каб глеба не засталася без раслін пасля ўборкі аднагадовых траў.

Адметнай прыметай севазвароту з'яўляецца колькасць у ім палёў, працягласць ратацыі. Па колькасці палёў севазвароты падзяляюцца на трох—шасціпольныя (кароткая ратацыя), сямі—дзесяціпольныя і г.д. (працяглая ратацыя).

11.3.2. Увядзенне і асваенне севазваротаў

Перыяд увядзення і асваення севазваротаў падзяляецца на два этапы.

I этап. У час увядзення севазвароту праводзяцца арганізацыйна-гаспадарчыя, агратэхнічныя і землеўпарадкавальныя мерапрыемствы. Распрацоўваюць перспектыўны план развіцця гаспадаркі з улікам яе спецыялізацыі. Пры гэтым прадугледжваюць поўнае выкарыстанне ўсіх сельскагаспадарчых угоддзяў, каб атрымаць найбольшы выхад прадукцыі з адзінкі плошчы пры найменшых затратах працы і сродкаў.

Пры складанні перспектыўнага плана вызначаюць рацы-

янальную структуру пасяўных плошчаў у прымяненні да прыродных і эканамічных умоў гаспадаркі. Пры распрацоўцы севазваротаў таксама ўлічваюць наяўнасць працоўных рэсурсаў і ступень механізацыі вытворчых працэсаў у гаспадарцы.

На тэрыторыі гаспадаркі мэтазгодна ўводзіць некалькі севазваротаў з розным накірункам і рознай структурай плошчаў у залежнасці ад прыродных, эканамічных і арганізацыйных асаблівасцяў. Сукупнасць або спалучэнне розных тыпаў ці некалькіх палявых севазваротаў называецца сістэмай севазваротаў. Ва ўсіх выпадках пры арганізацыі севазваротаў і падборы культур трэба ўлічваць агратэхнічныя патрабаванні кожнай з іх. Пры істотным адрозніванні якасці глебы на ўчастках аднаго поля неабходна вырошчваць культуры з рознымі патрабаваннямі да ўрадлівасці, але з параўнальна аднолькавымі тэрмінамі пасеву і патрабаваннямі да агратэхнікі. Азімае жыта, ячмень, авёс можна размяшчаць па ўсёй плошчы поля з глебамі рознага механічнага складу, а канюшыну, лён, бульбу, цукровыя буракі і іншыя культуры, патрабавальныя да ўрадлівасці глебы, толькі на тых глебах, якія прыгодны для іх вырошчвання.

Памер і колькасць севазваротаў у гаспадарцы, склад культур і іх суадносіны вызначаюцца мясцовымі прыродна-эканамічнымі і арганізацыйнымі ўмовамі, якія склаліся ў падраздзяленнях гаспадаркі. У гаспадарках з вялікай плошчай раллі, дзе існуе значная стракатасць па складзе і якасці глебы з малымі ўчасткамі (контурамі) і якія маюць некалькі адносна буйных населеных пунктаў і жывёлагадоўчых фермаў, перасечаную мясцовасць, нязручную транспартную сувязь, мэтазгодна мець некалькі палявых севазваротаў. Адзін севазварот на гаспадарку дапушчальны толькі ў тым выпадку, калі гаспадарка невялікага памеру, а раллёвыя масівы характарызуюцца аднолькавымі глебавымі ўмовамі і размешчаны кампактна. Аднак такое становішча неабходна лічыць больш выключэннем, чым правілам.

Важнае значэнне мае ўстанаўленне колькасці палёў у севазвароце. Вопыт паказвае, што ў гаспадарках, якія маюць вялікі набор культур, ворныя землі якіх неаднолькавыя па якасці глебы і рэльефу, неабходна ўводзіць сямі – дзесяціпольныя севазвароты. Гэта дазваляе размяшчаць на аднолькавых па ўрадлівасці і механічным складзе глебах адну і тую ж культуру. У гаспадарках з аднароднымі глебамі і невялікім наборам культур часцей за ўсё севазвароты маюць кароткую ратацыю (чатырох – пяціпольную). Цяжка меркаваць аб тым, які севазварот лепшы – мнагапольны або з малым лікам палёў. Гэта ў кожным канкрэтным выпадку залежыць ад ар-

ганізацыйна-гаспадарчых умоў і нават у адной гаспадарцы могуць быць уведзены севазвароты з розным лікам палёў.

Пасля ўстанаўлення колькасці розных тыпаў і відаў севазваротаў пры землеўпарадкаванні іх пераносяць у натуру.

II этап. Палявыя і кармавыя севазвароты асвойваюць на працягу 3—4 гадоў, спецыяльныя — некалькі больш. Севазварот лічыцца асвоеным, калі размяшчэнне культур па палях адпавядае прынятай схеме і захоўваюцца межы яго палёў.

Для асваення севазвароту неабходна выканаць наступныя патрабаванні: ліквідаваць стракатаполле, выкарыстоўваць землі, якія ўключаны ў поле севазвароту (аблогі і г.д.), размяшчаць пасевы строга ў межах кожнага поля і ў адпаведнасці з прынятым чаргаваннем культур пасля лепшых папярэднікаў.

У першыя гады асваення севазвароту неабходна імкнуцца, каб на кожным полі была адна культура, што дазваляе лепш выкарыстоўваць тэхніку. Для кантролю за асваеннем севазваротаў і правядзеннем агратэхнічных мерапрыемстваў, а таксама ўліку іх уплыву на ўраджай неабходна весці кніжку гісторыі палёў севазвароту, у якой запісваюцца агратэхнічныя прыёмы, якія прымяняюцца ў гаспадарцы, чаргаванне культур на кожным полі севазвароту, адзначаецца сістэма апрацоўкі глебы і г.д. Асвоеныя севазвароты не трэба разглядаць як догму. Звычайна ў працэсе эксплуатацыі яны могуць карэкціравацца.

11.3.3. Контурна-экалагічныя севазвароты

У практыцы, якая склалася ў апошні час, адной з вызначальных задач арганізацыі севазваротаў у гаспадарках рэспублікі было жаданне забяспечыць высокапрадукцыйнае выкарыстанне сельскагаспадарчай тэхнікі і павысіць прадукцыйнасць працы ў земляробстве. Для гэтага праектаваліся буйныя палі правільнай канфігурацыі. Ва ўмовах Беларусі, калі глебавае покрыва адрозніваецца празмернай стракатасцю, сельскагаспадарчыя культуры на працягу ратацыі перамяшчаюцца па мазаічных па ўрадлівасці палях.

Пры укараненні інтэнсіўных тэхналогій у земляробстве і росце ўраджайнасці сельскагаспадарчых культур узраслі і абсалютныя страты ўраджаю ад глебава-экалагічнай неаднастайнасці палёў, звязаныя неаднолькавай прыгоднасцю глебы для розных сельскагаспадарчых культур (табл. 11.1), немагчымасцю правядзення тэхналагічных аперацый у аптымальныя для кожнай глебы тэрміны, нераўнамернасцю росту,

развіцця і паспявання сельскагаспадарчых культур на розных глебах. Гэта прыводзіла да паніжэння патэнцыяльнай эфектыўнайсці севазвароту ў цэлым.

Лагічна было б чаргаваць сельскагаспадарчыя культуры з улікам урадлівасці глебы, яе грануламетрычнага саставу, акультуранасці поля, папярэдніка. Таму, прынцыповым накірункам у арганізацыі севазваротаў у цяперашні час павінна быць фарміраванне па магчымасці аднародных у глебавых адносінах палёў і рабочых участкаў з увядзеннем над кожным з іх біялагічна правільнага чаргавання культур у часе па навукова абгрунтаваных схемах. Гэтую задачу могуць вырашыць контурна-экалагічныя севазвароты. Для ўвядзення гэтых севазваротаў неабходна фарміраваць у першую чаргу ўчасткі, якія павінны служыць у якасці першасных тэрытарыяльных адзінак для арганізацыі рацыянальнага выкарыстання зямлі на працяглы перыяд.

У залежнасці ад саставу глебы ўстанаўліваецца параўнальная прыгоднасць рабочых участкаў для культур, якія будуць на іх вырошчваць. Акрамя ацэнкі глебавай урадлівасці улічваюцца таксама тэхналагічныя ўмовы (камяністасць, вугал схілу і г.д.) і аддаленасць рабочых участкаў ад гаспадарчых цэнтраў. У выніку такой ацэнкі рабочыя ўчасткі размяркоўваюцца на непрыгодныя, малапрыгодныя, прыгодныя і найбольш прыгодныя для тых альбо іншых культур, устанаўліваецца рацыянальны набор для кожнай групы і навукова абгрунтаваная схема чаргавання ў часе.

11.1. Параўнальная прыгоднасць асноўных груп глебы для вырошчвання сельскагаспадарчых культур

Назва аграгрупы	Ступень прыгоднасці глебы									
	азімае жыта	азімая пшаніца	ячмень	авёс	бульба	лён	караняплоды	кукуруза	люцэрна, канюшына	злакавыя травы
Дзярнова-карбанатныя	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3
Дзярнова-падзолістыя цяжкасуглiністыя	2	2	2	2	1	2	1	2	2	3
Дзярнова-падзолістыя лёгка- і сярэднесуглiністыя	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Назва аграгрупы	Ступень прыгоднасці глебы									
	азімае жыта	азімая пшаніца	ячмень	авёс	бульба	лён	караняплоды	кукуруза	люцэрна, канюшына	злакавыя травы
Дзярнова-падзолістыя супясчаныя	3	2	2	3	3	1	2	2	1	2
Дзярнова-падзолістыя пясчаныя	2	1	1	2	2	0	1	1	0	1
Дзярнова-падзолістыя часова залішне пераўвільготненыя супясчаныя і суглiністыя:										
асушаныя	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
неасушаныя	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3
Дзярнова-падзолістыя глеяватыя і глеявыя суглiністыя і супясчаныя:										
асушаныя	2	2	3	3	1	2	1	2	1	3
неасушаныя	0	0	1	1	0	1	0	1	0	2
Дзярнова-падзолістыя глеяватыя і глеева-пясчаныя:										
асушаныя	2	1	1	2	2	0	1	1	0	2
неасушаныя	1	0	1	2	1	0	1	1	0	1
Тарфяна-балотныя з магутнасцю торфа больш за 1 м:										
асушаныя	3	2	3	3	3	0	3	2	0	3
неасушаныя	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Умоўныя значэнні: 0 – непрыгодныя; 1 – малапрыгодныя; 2 – прыгодныя; 3 – найбольш прыгодныя.

Для ўвядзення севазваротаў на кожны рабочы ўчастак выдаецца пашпарт, у якім размяшчаецца схема ўчастка, даецца шырокі пералік паказчыкаў, яго глебава-экалагічная, аграхімічная і тэхналагічная характарыстыкі. У пашпарце таксама ўлічваюцца культуры, тэхналагічныя аперацыі, сістэмы ўгнаенняў, агратэхнічных супрацьэразійных і аграмеліярацыйных мерапрыемстваў.

Такія севазвароты ўжо ўведзены ў некаторых гаспадарках. Атрыманыя вынікі сведчаць аб значных адрозненнях у якасці ўчасткаў як сродкаў вытворчасці. Так, нарматыўная ўраджайнасць азімага жыта ў адным з калгасаў на ўчастках вагаецца ад 2,7 да 4,4 т/га.

Такім чынам, укараненне контурна-экалагічных севазваротаў дае магчымасць максімальна выкарыстоўваць глебава-экалагічныя ўмовы гаспадаркі і ўрадлівасць глебы.

11.3.4. Ацэнка севазваротаў

Ацэньваць севазвароты неабходна не па адным, а па некалькіх важнейшых паказчыках. У інтэнсіўным земляробстве найбольш аб'ектыўная ацэнка севазвароту можа быць дадзена па наступных паказчыках: назапашванне энергіі арганічнага рэчыва, сума сукупных энергастрат і энергетычная эфектыўнасць. Стабільнасць прадукцыйнасці севазвароту з высокай энергетычнай эфектыўнасцю залежыць ад шэрагу фактараў: вырошчваемых сельскагаспадарчых культур, мерапрыемстваў па барацьбе з хваробамі і шкоднікамі, прымяненне розных відаў угнаенняў (табл. 11.2).

11.2. Энергетычная ацэнка севазваротаў, тыс. МДж

Севазварот	Выхад абменнай энергіі за 1 га	Затраты сукупнай энергіі на 1 га	Чысты выхад энергіі з 1 га	Каэфіцыент энергетычнай эфектыўнасці
Універсальны*	95,2	31,7	63,5	3,0
Спецыялізаваны зернетравяны**	94,6	22,1	72,5	4,3

* 1-е поле — азімае жыта на з.м. + аднагадовыя травы паўкосна; 2-е поле — азімыя; 3-е поле — бульба; 4-е поле — прапашныя; 5-е поле — ячмень з падсевам траў; 6-е поле — канюшына з цімафееўкай, 1-ы г.в.; 7-е поле — канюшына з цімафееўкай, 2-і г.в.; 8-е поле — азімае жыта; 9-е поле — авёс.

** 1-е поле — азімыя прамежкавыя + аднагадовыя травы паўкосна; 2-е поле — азімыя; 3-е поле — канюшына; 4-е поле — ячмень; 5-е поле — азімае жыта з падсевам траў; 6-е поле — канюшына з цімафееўкай, 1-ы г.в.; 7-е поле — канюшына з цімафееўкай, 2-і г.в.; 8-е поле — яравыя збожжавыя.

Ад набора культур, іх суадносін і размяшчэння ў большай ступені залежыць прадукцыйнасць севазвароту ў цэлым.

Сучасныя севазвароты павінны забяспечваць не толькі высокі выхад прадукцыі, але і адказваць патрабаванням экалогіі ў земляробстве. З гэтай мэтай неабходна скарачаць дозы ўгнаенняў, галоўным чынам азотных, а болей выкарыстоўваць здольнасці бабовых культур, скарачаць ужыванне хімічных сродкаў аховы раслін пры больш шырокім выкарыстанні агратэхнічных і бялагічных мер барацьбы з пустазеллем, хваробамі і шкоднікамі сельскагаспадарчых раслін.

11.4. СІСТЭМЫ ЗЕМЛЯРОБСТВА Ў БЕЛАРУСІ

Пад сістэмай земляробства разумеецца комплекс узаемазвязаных агратэхнічных, меліярацыйных і арганізацыйных мерапрыемстваў, накіраваных на эфектыўнае выкарыстанне зямлі, захоўванне і павышэнне высокіх і ўстойлівых ураджаяў сельскагаспадарчых культур.

Сістэма земляробства — важнейшая састаўная частка, базавы блок навукова абгрунтаванай сістэмы вядзення сельскай гаспадаркі. Яна ўключае ў сябе рацыянальную структуру пасяўных плошчаў і забяспечвае максімальны выхад сельскагаспадарчай прадукцыі пры найменшых затратах працы і сродкаў. Сістэмы земляробства распрацоўваюць з улікам глебавых, кліматычных, эканамічных, вытворчых і іншых умоў кожнага раёна і гаспадарак.

Пры распрацоўцы сістэмы земляробства для кожнай гаспадаркі неабходна ўлічваць наступныя асноўныя патрабаванні:

1. Земляробства павінна быць інтэнсіўным, што вызначаецца ўзроўнем (аб'ёмам) выкарыстання сродкаў механізацыі і аўтаматызацыі і іншых дасягненняў навукова-тэхнічнага прагрэсу. У якасці паказчыкаў эфектыўнасці інтэнсіфікацыі земляробства могуць быць: павелічэнне ўраджайнасці вырошчваемых культур і прадукцыйнасці кармавых угоддзяў, рост прадукцыйнасці працы, зніжэнне затрат на адзінку прадукцыі.

2. Тэхналогія вырошчвання культур на кожным полі севазвароту павінна быць глебаахоўнай, энерга- і рэсурсазберагальнай. Таму сучасная тэхналогія раслінаводства распрацавана на аснове рацыянальнага выкарыстання біялагічнага патэнцыялу гатункаў і гібрыдаў, глебава-кліматычных рэсурсаў, матэрыяльна-тэхнічных сродкаў з мэтай атрымання высокага ўраджаю кожнай культуры.

3. Сістэма земляробства павінна мець глебаахоўную і прыродазасцерагальную накіраванасць. У сувязі з шырокай інтэнсіфікацыяй, нагрузкай індустрыяльных срокаў на глебу і акружаючае асяроддзе, якая бесперапынна павялічваецца, у кожнай гаспадарцы сістэма земляробства павінна быць глебаахоўнай, глебапаляпшальнай, прыродазасцерагальнай. Гэта азначае неабходнасць экалагічнага абгрунтавання сістэмы, у якой улічаны асаблівасці прыродных умоў гаспадаркі. Вытворчасць раслінных культур не павінна парушаць раўнавагу ў прыродзе, а ўпісвацца ў прыродныя экасістэмы, ствараючы з імі адзіную ўстойлівую і высокапрадукцыйную аграэкасістэму.

4. Пашыранае, прагрэсіўна ўзрастаючае ўзнаўленне ўрадлівасці глебы. З гэтай мэтай выкарыстоўваюцца: арганічныя і мінеральныя ўгнаенні, вырошчванне прамежкавых культур, траў, глебапаляпшальныя прыёмы агратэхнікі, розныя віды меліярацыі і іншыя сродкі, якія дазваляюць забяспечваць пастаянны рост прадукцыі раслінаводства. Гэта патрабаванне прадугледжвае дыферэнцыраванне мадэлі глебавай урадлівасці, складзенай з улікам дадзенага тыпу глебаў, плануемай ураджайнасці культур, узроўня інтэнсіфікацыі земляробства і іншых магчымасцей эфектыўнага ўзнаўлення мадэлі.

5. Эканамічная абгрунтаванасць кожнай сістэмы земляробства. Такім чынам вызначаюць яе месца і ролю ў агульнай сістэме вядзення гаспадаркі, спецыялізацыю, суадносіны і спалучэнне з другімі галінамі, рэсурсавы патэнцыял, прадугледжваюць арганізацыйна-эканамічныя меры па забеспячэнню выканання ўсёй вытворчасці і сацыяльнай праграмы развіцця гаспадаркі.

Асноўныя элементы сістэмы земляробства:

1. Рацыянальная арганізацыя тэрыторыі гаспадаркі і севазваротаў, якая прадугледжвае меры па расшыранаму ўзнаўленню ўрадлівасці ўсіх выкарастаных зямель.

2. Сістэма ўгнаенняў (арганічных і мінеральных) і рэгуляванне рэакцыі глебавага асяроддзя.

3. Сістэма апрацоўкі глебы.

4. Комплекс меліярацыйных мерапрыемстваў (асушэнне, арашэнне, культурна-тэхнічныя работы).

5. Сістэма мерапрыемстваў па барацьбе са шкоднікамі, хваробамі, пустазеллем.

6. Сістэма сортаабнаўлення і насенняводства.

У Рэспубліцы Беларусь выкарыстоўваюцца наступныя

сістэмы земляробства: інтэнсіўная, біялагічная, інтэгрыраваная.

Інтэнсіўная сістэма земляробства забяспечвае ўзнаўленне ўрадлівасці глебы і прагрэсіўны рост ураджаю за кошт шырокага выкарыстання фактараў інтэнсіфікацыі земляробства.

Узнаўленне ўрадлівасці глебы ў інтэнсіўным земляробстве ажыццяўляецца двума шляхамі: рэчавым і тэхналагічным. Першы шлях дапускае інтэнсіўнае выкарыстанне ўгнаенняў, меліярантаў, пестыцыдаў, спрыяльную ў агранамічных адносінах структуру пасяўных плошчаў (севазварот). Тэхналагічны шлях узнаўлення ўрадлівасці глебы абгрунтоўваецца паляпшэннем агранамічных уласцівасцяў глебы шляхам механічнай апрацоўкі і часткова за кошт меліярацыйных прыёмаў. Абодва гэтыя шляхі накіраваны на дасягненне адзінай мэты, але эфектыўнасць іх, як і механізм уздзеяння, неаднолькавая.

Рэчавы кампанент аказвае найбольш моцнае і разнастайнае ўздзеянне на ўрадлівасць глебы. Тэхналагічнае ўздзеянне не ў стане кампенсаваць рэчавыя фактары глебавай урадлівасці, яго эфект заснаваны на фарсіраваным выкарыстанні шляхам мабілізацыі рэчавых рэсурсаў глебы і звычайна кароткатэрміновы.

Пры інтэнсіўнай сістэме земляробства прадугледжваецца комплекснае выкарыстанне інтэнсіўных гатункаў; размяшчэнне культур па лепшых папярэдніках, высакаякасная апрацоўка глебы, своечасовая барацьба з пустазеллем, унясенне аптымальных доз угнаенняў, эфектыўных гербіцыдаў, выкарыстанне высокапрадукцыйнай энерганасычанай тэхнікі і ўкараненне прагрэсіўных форм арганізацыі працы.

Біялагічная сістэма земляробства, якая выключае альбо абмяжоўвае скарыстанне мінеральных угнаенняў і пестыцыдаў, не азначае зварот да старых экстэнсіўных сістэм. Сучасная тэхніка, якасныя гатункі сельскагаспадарчых культур, дзе першачарговая роля адводзіцца бабовым, зялёнае ўгнаенне, ашчадная апрацоўка глебы, біяпрэпараты і ўвогуле біялагічныя меры аховы раслін ад шкоднікаў і хвароб, біястымулятары — гэтыя сродкі дазваляюць і надалей інтэнсіфікаваць раслінаводчую вытворчасць.

Па дадзеных вучоных ЗША, страта энергіі ў гаспадарках, якія вядуць земляробства па біялагічнай сістэме, на 40% менш, чым у гаспадарках з традыцыйнай сістэмай земляробства. На фермах біялагічнага земляробства ў Англіі на вытворчасць адзінкі прадукцыі выдаткоўваецца ў 2,3—2,6 разу менш энергіі, чым у гаспадарках са звычайнай сістэмай.

Але пры біялагічнай сістэме павышаецца залежнасць зем-

ляробства ад прыродных фактараў. Зварот да біялагічнага земляробства ў цяперашні час не столькі палепшыць экалагічнае становішча, колькі знізіць узровень сельскагаспадарчай вытворчасці. І патрэбны трэці варыянт — інтэгрыраваная сістэма земляробства.

Дз. М. Пранішнікаў сцвярджаў, што нельга проціпастаўляць хімізацыю і біялагічныя метады павышэння глебавай урадлівасці. Абгрунтаванае спалучэнне гэтых двух напрамкаў не толькі забяспечыць зварот у глебу пажыўных рэчываў, але і ўцягне ў біялагічны кругазварот дадатковую іх колькасць. Пры гэтай сістэме земляробства неабходна знайсці кампраміс паміж жаданнем атрымаць высокі ўраджай сельскагаспадарчых культур з найменшымі матэрыяльнымі затратамі і жаданнем засцерагчы навакольнае асяроддзе і глебу ад пагубнага ўздзеяння антрапагенных фактараў.

У апошні час пачалі з'яўляцца новыя сістэмы земляробства, якія накіраваны на памяншэнне адмоўнага ўплыву земляробства на навакольнае асяроддзе. Гэта перш за ўсё глебазасцерагальныя і прыродаахоўныя навукова абгрунтаваныя занальныя сістэмы. Глебазасцерагальны фактар іх абумоўлены, з аднаго боку, узрастаючым адмоўным уздзеяннем чалавека на глебу ва ўмовах высокай інтэнсіфікацыі земляробства, з другога — прызнаннем узрастаючай ролі ўрадлівасці, а значыць, і яго ўзнаўленнем у павышэнні прадукцыйнасці земляробства.

Значнае павышэнне прадукцыйнасці сучасных сістэм земляробства пры адначасовым устараненні адмоўных эканамічных наступстваў дыктуе неабходнасць пераходу на ландшафтна арганізаванае земляробства, пры якім ворыва, лясы, лугі і іншыя элементы тэрыторыі разглядаюцца ў адзінай сістэмнай сувязі. Рацыянальна арганізаваны аграландшафт становіцца канцавой мэтай і сродкам стварэння высокаэфектыўнага рэсурсазберагальнага экалагічна збалансаванага земляробства.

Глава 12. НАВУКОВЫЯ АСНОВЫ АПРАЦОЎКІ ГЛЕБЫ

12.1. ЗНАЧЭННЕ І ЗАДАЧЫ АПРАЦОЎКІ ГЛЕБЫ

Апрацоўкай называецца механічнае ўздзеянне на глебу рабочымі органамі машын і прылад з мэтай стварэння найлепшых умоў для сельскагаспадарчых культур. Апрацоўка ўплывае на глебу і праз яе — на расліны.

Па значэнню і працаёмкасці апрацоўка глебы — адзін з асноўных працэсаў у земляробстве, самы старажытны від працы ў сельскай гаспадарцы. Якасная апрацоўка глебы — дзейсны фактар павышэння культуры земляробства, але на яе правядзенне затрачваецца вялікая колькасць энергіі.

Акадэмік Дз. М. Пранішнікаў лічыў, што высокая культура земляробства магчыма на аснове выкарыстання вынікаў некалькіх сумежных навук: вучэння аб угнаеннях, фізіялогіі раслін, селекцыі і навукі аб апрацоўцы глебы. Прыёмамі механічнай апрацоўкі глебы ствараюцца спрыяльныя фізічныя, фізіка-хімічныя і біялагічныя ўмовы ў глебе. Пры гэтым забяспечваецца эфектыўная барацьба з пустазеллем і засваенне раслінамі спажыўных рэчываў.

Па меркаванню айчыннага аграхіміка С. І. Вальфковіча (1896—1980) ураджайнасць пры дастатковай колькасці вільгаці сельскагаспадарчых культур складаецца з наступных састаўных частак: угнаенне 50%, насенне 25%, апрацоўка глебы 25%. Перадавы вопыт і навуковыя дасягненні сведчаць, што толькі на дабраякасна ўзараных палях комплекс агратэхнічных і аграхімічных мерапрыемстваў дае поўную аддачу. Без правільнай механічнай апрацоўкі немагчыма павышэнне эфектыўнай урадлівасці глебы. Кожны прыём апрацоўкі глебы аказвае ўплыў на будову і шчыльнасць усяго або часткі ворнага слоя. Апрацаваная глеба добра прапускае ваду не толькі ў ворную, але і ў падворыўную часткі коранезаселенага слоя.

На лёгкіх глебах апрацоўка не толькі стварае ўмовы для назапашвання вільгаці, але і дапамагае захаваць яе ад страт. На залішне пераўвільготненых глебах апрацоўкай адводзіцца празмерная вільгаць і ў ворным слоі ўтвараецца спрыяльны водна-паветраны рэжым.

Механічная апрацоўка глебы з'яўляецца самым масавым і эфектыўным сродкам знішчэння пустазелля. Яна памяншае патэнцыяльную засмечанасць глебы і папярэджвае з'яўленне шкоднікаў і хвароб сельскагаспадарчых культур.

Але з другога боку пастаянная механічная апрацоўка на некаторых тыпах глебы прыводзіць да страты глебавага перагною. Яна ўзмацняе акісленне арганічнага рэчыва і памяншае інфільтрацыйную здольнасць глебы. У гэтым выпадку паверхня глебы больш падатлівая для змыва і выдування глебавых частак. Цяжар глебаапрацоўчых машын і прылад ушчыльняе глебу.

Па гэтай прычыне пры апрацоўцы глебы нельга кіравацца раз і назаўсёды выпрацаванай тэхналогіяй.

Механічную апрацоўку глебы неабходна выконваць пры невялікай колькасці машын і прылад, каб звесці да мінімуму неспрыяльнае ўздзеянне на глебу. Правільнае выкарыстанне прыёмаў апрацоўкі глебы з улікам прыродных асаблівасцяў — важны сродак павышэння ўраджайнасці сельскагаспадарчых культур.

Для апрацоўкі глебы патрабуюцца вялікія матэрыяльныя выдаткі. Таму неабходна кваліфікавана ўлічваць асаблівасці розных глебава-кліматычных умоў і асобных культур.

Асноўнымі задачамі апрацоўкі глебы з'яўляюцца:

рэгуляванне воднага і паветранага рэжымаў глебы за кошт стварэння ўмоў для назапашвання і захоўвання вады або ўстаранення яе лішку;

забеспячэнне ўзмацнення мікрабіялагічных працэсаў, паляпшэнне спажыўнага рэжыму і кругавароту рэчываў шляхам выцягвання іх з больш глыбокіх гарызонтаў глебы, стварэнне аптымальных умоў для развіцця каранёў культурных раслін;

закладка ў ворным слоі раслінных рэшткаў і ўгнаенняў;

стварэнне спрыяльных умоў для сяўбы і пасадкі культур.

12.2. ТЭХНАЛАГІЧНЫЯ ПРАЦЭСЫ ПРЫ АПРАЦОЎЦЫ ГЛЕБЫ

Каб правільна ацаніць прыёмы апрацоўкі глебы, неабходна ўяўляць працэсы, якія адбываюцца ў глебе пад уздзеяннем глебаапрацоўваючых прылад.

Асноўнымі аперацыямі апрацоўкі глебы з'яўляюцца: пераварочванне, крышэнне, рыхленне, перамешванне, ушчыльненне, выраўноўванне, стварэнне мікрарэльефу, падразанне пустазелля.

Пераварочванне — гэта перамяшчэнне ў вертыкальным напрамку слаёў і гарызонтаў глебы. Яно садзейнічае знішчэнню пустазелля і шкоднікаў сельскагаспадарчых раслін. Шляхам пераварочвання закладваюць у глебу пажніўныя і каранёвыя рэшткі раслін, дзярніну, а таксама гной і іншыя ўгнаенні.

Для пераварочвання прымяняюць прылады з адваламі, галоўным чынам адвальныя плугі. Дзярніну, пустазелле, пажніўныя і каранёвыя рэшткі лепей за ўсё закладваць узворваннем плугам з перадплужнікам.

Крышэнне — важная тэхналагічная аперацыя, пры якой частка буйных камякоў глебы распадаецца на больш дробныя камячкі і тым самым змяняецца рыхласць апрацоўваемага слоя глебы.

Шматлікія прылады апрацоўкі глебы, якія прымяняюцца ў земляробстве (фрэза, плугі), даюць розную ступень крышэння.

Рыхленне — гэта аперацыя, у працэсе якой змяняецца ўзаемнае распалажэнне глебавых асобнасцяў з утварэннем больш буйных пораў. Гэты прыём садзейнічае ўтварэнню рыхлага ворнага, а ў некаторых выпадках — і падворнага слоя.

У ушчыльненай глебе затрымліваецца рост каранёў, парушаюцца аптымальныя суадносіны вады і паветра. Рыхленне паляпшае вода- і паветрапранікальнасць глебы, садзейнічае назапашванню ў ёй пажыўных рэчываў і вільгаці.

Для рыхлення глебы выкарыстоўваюць адвальныя дісковыя плугі, лушчыльнікі, бароны, фрэзы, культыватары.

Існуе два віда рыхлення: глыбокае — на 30—40 см і паверхневае — 5—10 см. Для рыхлення падворнага слоя без абарочвання прымяняюць чызельныя плугі.

Перамешванне — гэта змяненне ўзаемнага распалажэння глебавых асобнасцяў і ўгнаенняў, што забяспечвае аднародны стан слоя глебы. Здзяйсняюць гэты прыём адначасова з рыхленнем і пераварочваннем. Аднароднасць ворнага слоя, якая ствараецца пры перамешванні глебы, мае важнае значэнне для дружнага росту і развіцця сельскагаспадарчых раслін на полі. Гэты прыём асабліва неабходны ў тых выпадках, калі да ўрадлівага слоя прыворваюць менш урадлівы падворны.

Ушчыльненне — гэта змяненне ўзаемнага распалажэння глебавых асобнасцяў з утварэннем больш дробных пораў. Ушчыльненне праводзяць у час перадпасяўной падрыхтоўкі глебы і пасля сяўбы. У тым і ў другім выпадку яно стварае лепшы кантакт насення з глебай і паляпшае прыток вады з ніжэйшых слаёў. Ушчыльненне паверхневага ворнага слоя садзейнічае больш хуткаму праграванню глебы.

Ушчыльненне іншы раз прымяняюць для раздрабнення камякоў глебы. Яго часта праводзяць пры апрацоўцы рыхлых тарфяных глебаў.

Выраўноўванне прымяняюць для ўстаранення няроўнасцяў паверхні глебы. Яно захоўвае глебу ад высушвання і забяспечвае больш раўнамерны пасеў. Для выраўноўвання глебы выкарыстоўваюць бароны, валакушы, каткі.

Утварэнне мікрарэльефу — гэта рэгуляванне глебавага рэжыму з дапамогай бароздаў, градак, грабянёў, лунак. Элементы мікрарэльефу ўстройваюць для розных прыродных умоў — асушэння, паляпшэння паветранага і пажыўнага рэжымаў, узмацнення праграванні глебы, затрымкі талай вады і папярэджвання змыву глебы. У раёнах недастатковага ўвільгатнення для паве-

лічэння запасаў вільгаці ў глебе за кошт асенніх і зімніхападкаў і вясенняй талай вады мікрарэльеф утвараюць прыёмамі перарывістага баразнавання зябліва, лункавання. Пры гэтым карыстаюцца акучнікамі, плугамі з спецыяльнымі прыстасаваннямі, лункакапальнікамі і іншымі прыладамі.

Падразанне пустазелля праводзяць адначасова з другімі аперацыямі — пры ворыве, лушчэнні, культывацыі.

12.3. ПАНЯЦЦЕ АБ ПРЫЁМАХ І СІСТЭМАХ АПРАЦОЎКІ ГЛЕБЫ

Аднаразовае ўздзеянне на глебу спецыяльнымі прыладамі і машынамі прынята называць прыёмамі апрацоўкі глебы.

Агульныя прыёмы апрацоўкі глебы — гэта ўздзеянне на глебу living рознымі глебаапрацоўчымі машынамі і прыладамі ў мэтах выканання асноўных задач. Яны падзяляюцца на прыёмы асноўнай апрацоўкі глебы і прыёмы паверхневай апрацоўкі.

Спецыяльныя прыёмы апрацоўкі глебы — гэта апрацоўка глебы машынамі і прыладамі для выканання спецыяльных задач. Сюды адносяцца яруснае ворыва, плантажнае ворыва, фрэзераванне, апрацоўка глебы дыскавымі плугамі.

Кожны асобна ўзяты прыём апрацоўкі глебы выконвае адну або некалькі тэхналагічных аперацый і не можа забяспечыць рашэнне ўсіх задач, якія ўскладаюцца на апрацоўку. Адсюль узнікае неабходнасць прымянення некалькіх прыёмаў. Сукупнасць прыёмаў апрацоўкі глебы, якія выконваюцца ў пэўнай паслядоўнасці і падпарадкаваны рашэнню яе галоўных мэт, называецца сістэмай апрацоўкі глебы. Яна змяняецца ў залежнасці ад прыродных умоў, засмечанасці палёў, стану глебы і папярэднікаў. Выдзяляюць сістэмы апрацоўкі глебы: 1) пад яравыя культуры; 2) пад азімыя культуры; 3) пасляпасяўная сістэма апрацоўкі, якая з'яўляецца састаўной часткай сістэмы догляду за культурнымі раслінамі.

Прыёмы асноўнай апрацоўкі глебы. Асноўная апрацоўка глебы — першае пасля ўборкі ўраджаю найбольш глыбокае ўрабленне глебы пад пэўную культуру севазвароту, якое істотна змяняе яе склад, г.зн. суадносіны ў глебе розных агрэгатаў і іх узаемараспалажэнне. Найбольш распаўсюджаны наступныя прыёмы ўраблення ворыва — культурнае ворыва і безадвальнае. Культурнае ворыва выконваецца плугам з перадплужнікам з паўцыліндрычнымі (культурнымі) адваламі.

У сучасных плугах адвалы камбінаваныя, частка іх паверхні мае форму цыліндра, другая частка — трубападобная. Для лепшага крышэння і пераварочвання глебы пры ворыве плугі абсталёўваюць перадплужнікамі. Перадплужнікі, што

ўстанаўліваюцца перад корпусам плуга, падразаюць на 2/3 шырыні захопу галоўнага корпуса верхні задзірванелы слой пласта, найбольш насычаны каранямі раслін, скідваюць яго на дно баразны або да асновы раней адваленага пласта і засыпаюць слоем зямлі таўшчынёй не менш як 10 см, г.зн. выдаляе частку задзірванелага слоя, які пры ворыве без перадплужніка прарастае па стыку абарочаных пластоў. Пры працы з перадплужнікамі раслінныя рэшткі старанна закладваюцца і не выступаюць на паверхню глебы.

Акрамя таго, асноўная маса пласта, паднятая корпусам лемяша і вызваленая ад задзірванелага слоя, лёгка крышыцца адвалам, засыпае скінуты перадплужнікам верхні слой і дае добра разробленую раллю. Гэтым самым ствараюцца добрыя ўмовы для разлажэння рэштаў, а паверхня раллі атрымліваецца рыхлай і роўнай. Такія плугі даюць добрую якасць закладкі іржышча і пустазелля на моцна засмечаных палях. Ворыва з перадплужнікам некалькі павышае цягавае супраціўленне плуга. Істотнае павышэнне супраціўлення (на 15–20%) наглядаецца толькі на аблогах, канюшынішчы і на моцна засмечаных палетках. Пры ворыве іржышча супраціўленне плуга і затраты паліва павялічваюцца нязначна. Гэтыя затраты акупліваюцца якасцю ворыва, і такім чынам утварэннем лепшых умоў для наступных палявых работ і роста раслін.

Плугі з перадплужнікамі забіваюцца пустазеллем, высокімі пажніўнымі рэшткамі, саломай. Таму не трэба знімаць перадплужнікі з плугоў, а ачышчаць палеткі, якія прызначаны для ворыва. Уборку збожжавых культур выконваць на больш нізкім зрэзе. Без перадплужніка культурны плуг неабходна выкарыстоўваць толькі пры пераворванні папара, зябліва і заворванні гною.

Пры ворыве ўтвараюцца складаныя грабяні і раскідныя барозны. Плугі для гладкага ворыва (ПНГ-4-4,5) выключаюць утварэнне няроўнасцяў на паверхні глебы.

На якасць апрацоўкі глебы вялікі ўплыў аказваюць тэрміны яе правядзення. Лепей апрацоўваць паспелую глебу пры вільготнасці 40–60% поўнай вільгацяёмістасці. У такім стане яна добра крышыцца і не распыляецца. Апрацоўка перасушанай глебы прыводзіць да ўтварэння камлыг і распылення.

Вялікае значэнне мае глыбіня апрацоўкі. Чым яна большая, тым больш і хутчэй пранікае ў яе вада, паляпшаецца паветраны рэжым, больш развіваецца карысных мікраарганізмаў, павялічваюцца запасы пажыўных рэчываў. У глыбока апрацаванай глебе расліны ўтвараюць магутную каранёвую сістэму і лепей выкарыстоўваюць запасы вады і пажыўных

элементаў. Глыбіня апрацоўкі мае вялікае значэнне і для барацьбы з пустазеллем, асабліва шматгадовымі і коранеатожылкавымі. Глыбока закладзеныя ў глебу адрэзкі карэнішчаў і караняёў не могуць прабіцца да паверхні і гінуць. Аднак праводзіць кожны год ворыва на адну і тую ж глыбіню нельга, так як на дне баразны ўтвараецца ўшчыльнены слой (плужная падэшва). Таму ў севазвароце прымяняюць рознаглыбінную апрацоўку глебы. Глыбокая апрацоўка (25 – 27 см) рэкамендуецца пад коране- і клубняплоды. Пад збожжавыя культуры глебу можна апрацоўваць на 15 – 17 см, а пад алейную рэдзьку (у пажніўных пасевах) апрацоўку глебы можна выключыць (іржышчавы пасеў).

Безадвальная апрацоўка глебы. Упершыню безадвальная апрацоўка глебы была прапанавана акадэмікам Ц. С. Мальцавым на прыкладзе цалінных глеб. Калі вышэйназваныя глебы былі ўзараныя звычайным плугам, яны цярпелі моцную ветравую эрозію. Ц. С. Мальцаў распрацаваў шэраг спецыяльных прыёмаў. Адзін раз на працягу 4 – 5 гадоў глебу глыбока рыхляць безадвальным плугам, а ў перыяд паміж глыбокімі рыхленнямі кожны год апрацоўваюць дыскавымі лушчыльнікамі на глыбіню 10 – 12 см. Паверхневы слой глебы не перамешваецца і абагачаецца арганічным рэчывам за кошт рэшткаў раслін аднагадовых культур.

Безадвальная апрацоўка глебы эфектыўна ў засушлівых умовах, дзе пераварочванне можа прывесці да страты вільгаці ў ворным слоі. Палі менш страчваюць вільгаць, таму што не адбываецца пераварочванне і перамешванне верхняга высушанага слоя з ніжнім вільготным. Верхняя ўрадлівая частка ворнага слоя застаецца на месцы і добра захоўваецца.

У апошнія гады ў Беларусі таксама пачалі прымяняць безадвальную апрацоўку глебы. Спачатку выкарыстоўвалі звычайныя плугі са знятымі адваламі, але зараз для гэтых мэт прамысловасць выпускае чызельныя плугі (ПЧ-4,5).

Часцей за ўсё безадвальнае глыбокае рыхленне (да 45 см) выкарыстоўваюць для разбурэння плужнай падэшвы і глыбокага рыхлення глебы пад культуры з глыбокапранікальнай каранёвай сістэмай.

12.4. ПРЫЁМЫ ПАВЕРХНЕВАЙ АПРАЦОЎКІ ГЛЕБЫ

Найбольш важнымі прыёмамі паверхневай апрацоўкі з'яўляюцца: лушчэнне ржышча, культывацыя, акучванне, баранаванне, прыкачванне. Глыбіня рыхлення пры такой апрацоўцы не перавышае 12 – 14 см.

Лушчэнне забяспечвае рыхленне, частковае абарочванне і перамешванне глебы, а таксама падразанне каранёў і знішчэнне малалетняга пустазелля, засыпанне зямлёй іх насення. У рыхлую глебу лепей пранікаюць атмасферныя ападкі і меней выпараецца вільгаць. Лушчэнне праводзіцца дыскамі і лямешнымі лушчыльнікамі ўслед за ўборкай папярэдняй культуры. Пры засмечванні поля малалетнім пустазеллем глебу лушчаць на глыбіню 6—8 см, шматгадовым — на 10—12 см. У гэты перыяд значная частка глебанаселеных шкоднікаў знаходзіцца ў верхнім слоі глебы, таму своечасовае лушчэнне ржышча дазволіць не толькі знішчыць значную іх частку, але і здрабніць карэнішчы пырніку, падрэзаць коранеатожылкавае пустазелле, часткова загарнуць пажніўныя рэшткі, а разам з імі — узбуджальнікаў хвароб. Пры лушчэнні глеба лепей увільгатняецца за кошт дажджоў і кандэнсацыі вадзяных пароў, якія паступаюць з ніжніх гарызонтаў, што зніжае ўдзельнае супраціўленне глебы і траты на наступнае ўзворванне, павышае якасць апошняга.

Культывацыя дазваляе крышыць, рыхліць і часткова перамешваць глебу, падразаць карэнішчы пустазелля, загортваць мінеральныя ўгнаенні, выраўноўваць паверхню поля. Яна праводзіцца на глыбіню ад 5—6 см да 10—12. Культыватары выкарыстоўваюць для суцэльнай і міжрадковай апрацовак. Культывацыю шырока прымяняюць пры перадпасяўной, пасляпасяўной, папаравай і паўпапаравай апрацоўках.

Рыхліць глебу лепш долатападобнымі лапамі. Плоскія і ножападобныя лапы добра падразаюць пустазелле і мала перамешваюць глебу. Спружынныя лапы выцягваюць з глебы карэнішчы пустазелля, добра рыхляць і перамешваюць глебу. Ігольчастыя дыскі добра разбураюць глебавую скарынку, рыхляць глебу ў час вегетацыі раслін, не пашкоджваюць іх і знішчаюць усходы пустазелля. Штангавыя культыватары знішчаюць пустазелле, не пераварочваючы і не перамешваючы глебу.

Акучванне — прыём рыхлення, частковага перамешвання, прывальвання глебы да сцёблаў культурных раслін і падразання падземных органаў пустазелля ў міжраддзях.

Баранаванне глебы зубавой або ігольчастай баранай забяспечвае крышэнне, рыхленне і выраўноўванне яе паверхні, а таксама частковае знішчэнне параосткаў і ўсходаў пустазелля. Яно дае магчымасць захаваць вільгаць у глебе, стварыць дробнакамякаваты стан верхняга слоя раллі, весці барацьбу

з глебавай скарынкай як на прапашных, так і на збожжавых культурах. Баранаванне праводзяць звычайна адначасова з узворваннем, дыскаваннем і прыкачваннем, але гэту аперацыю можна праводзіць і самастойна.

Адрозніваюць зубавыя, спружынныя, дыскавыя, лапчатыя і ратацыйныя бароны.

Добрая прылада для дагляду за пасевамі — сеткаватая барана з рухомым каркасам, які дазваляе зубам працаваць незалежна адзін ад аднаго і капіраваць паверхню поля. Такім чынам, за адзін праход прылада рыхліць глебу, знішчае пустазелле і пры гэтым не пашкоджвае ўсходы.

Барана можа выкарыстоўвацца ў агрэгаце з культыватарамі пры доглядзе за прапашнымі культурамі адразу пасля ўсходаў.

Пружынныя бароны выкарыстоўваюць для разбурэння буйных камякоў і вычэсвання карэнішчавага шматгадовага пустазелля, а таксама для суцэльнай апрацоўкі цяжкіх заплываючых глебаў на глыбіню да 12 см.

На дрэнна распрацаваных глiністых глебах або пасля ворыва пласта шматгадовых траў прымяняюць дыскавыя бароны, якія лепш, чым зубавыя, разбураюць камлыгі, добра рыхляць глебу і не выварочваюць на паверхню дзірван. На моцна задзірванелых і цяжкіх заплываючых глебах выкарыстоўваюць бароны з выразнымі выямчатымі дыскамі.

Выраўноўванне і разрыхленне паверхні поля шлейфаваннем на ўсіх глебах забяспечвае ўтварэнне аднолькавага мікрарэльефа, памяншае выпарэнне вільгаці, садзейнічае больш раўнамернаму загортванню насення, паляпшае ўмовы для працы сеялак, камбайнаў і іншай сельскагаспадарчай тэхнікі.

Прыкачванне праводзіцца для ўшчыльнення празмерна ўзрыхлёнай глебы, драбнення буйных камлыг, якія ўтвараюцца пры ворыве, выраўноўвання паверхні, узмацнення прытока вільгаці да насення, а таксама для разбурэння глебавай скарынкі. Прыкачванне забяспечвае лепшы кантакт насення з глебай, а гэта азначае больш дружнае з'яўленне ўсходаў.

Пры своечасовым прыкачванні ўсе камякі глебы разбураюцца, а шчыльны 5-сантыметровы слой забяспечвае неабходнае заглыбленне сашніка сеялкі і аптымальную глыбіню загортвання насення. Прыкачванне неабходна асабліва пры глыбокай апрацоўцы глебы перад самым севам зерневых культур. Добра рэагуюць на ўшчыльненне глебы азімыя, таму што гэтым прыёмам запавольваецца асяданне глебы і агаленне вузла кушчэння, азімыя лепей пераносяць зіму.

Аднак іншы раз прыкачванне не дае станоўчых вынікаў.

Так, прыкачванне бессэнсоўна, калі глеба перасохлая, бо тады яна не асядае, шчыльныя камлыгі не разбураюцца, а ўціскаюцца. І на пераўвільготненай глебе прыкачванне не правадзяць, таму што яна моцна ўшчыльняецца і пры высыханні ўтвараецца скарынка. Адмоўныя вынікі дае прыкачванне цяжкіх па механічным складзе глебаў.

Ацэнка якасці апрацоўкі глебы. Парушэнне агратэхнічных патрабаванняў у апрацоўцы глебы выклікае пагаршэнне ўмоў для роста і развіцця культурных раслін і ў выніку — паніжэнне ўраджайнасці. Значна зніжаецца эфект ад прымянення ўгнаенняў, хімічных сродкаў аховы раслін, меліярацыі, магчыма развіццё эрозіі глебы, паніжэнне яе ўрадлівасці. Таму неабходны пастаянны кантроль за якасцю палявых работ, і ў прыватнасці за якасцю прыёмаў апрацоўкі глебы.

Агульныя паказчыкі ўсіх прыёмаў апрацоўкі глебы наступныя: тэрмін правядзення, адсутнасць агрэхаў, глыбіня і раўнамернасць апрацоўкі. Разам з тым кожным прыёмам апрацоўкі дасягаюць канкрэтнай мэты.

Так, пры ворыве неабходна якасна пераварочваць і крышыць пласт, закладваць дзярніну, раслінныя рэшткі, угнаенне, дасягаць пэўнай ступені грабяністасці.

Да лучшэння прад'яўляюцца наступныя агратэхнічныя патрабаванні: паўната здраблення карэнішчаў карэнішчавага пустазелля, рыхленне верхняга слоя глебы.

Пры культывацыі павінна быць забяспечана выраўненасць апрацаванай паверхні, адсутнасць камлыжнасці, неабходная паўната падразання пустазелля, ніжні вільготны слой глебы нельга вывaрочваць на паверхню.

Пры міжрадковай культывацыі неабходна захоўваць ахоўную зону і прамалінейнасць руху, не засыпаць і не выразаць культурныя расліны ў радку.

Агратэхнічныя патрабаванні да баранавання складаюцца з наступнага: наданне верхняму слою глебы рыхлай, дробнакамякаватай будовы, выраўноўванне паверхні поля, разбурэнне глебавай скарынкі, адсутнасць пашкоджаных раслін.

Новае ў апрацоўцы глебы. Разам са станоўчым уплывам апрацоўка можа аказваць і адмоўнае ўздзеянне на ўрадлівасць глебы. Прымяненне цяжкавагавых трактароў і прылад ушчыльняе ворны і падворны слаі глебы. У сваю чаргу частыя рыхленні садзейнічаюць мінералізацыі арганічнага рэчыва, што прыводзіць да страты азоту і памяншэння ўтрымання гумусу. Пры недахопе вільгаці рыхленні высушваюць глебу, а таксама ўзмацняюць эрозію.

Акрамя гэтага, апрацоўка глебы патрабуе вялікай колькасці тэхнікі, нафтапрадуктаў, працоўных рэсурсаў і часу. Пазбегнуць адмоўнага ўздзеяння апрацоўкі глебы або значна зменшыць яго дазваляе *мінімалізацыя апрацоўкі*.

Мінімальнай называецца апрацоўка, пры якой забяспечваецца найменшая дэфармацыя глебы, скарачаецца колькасць праходаў трактароў і розных машын па полі пры адначасовым павышэнні ўрадлівасці глебы і ўраджайнасці сельскагаспадарчых культур.

Асноўныя напрамкі мінімальнай апрацоўкі глебы зводзяцца да наступнага:

скарачэнне колькасці і глыбіні апрацоўкі ў спалучэнні з прымяненнем гербіцыдаў для барацьбы з пустазеллем;

скарачэнне некалькіх тэхналагічных аперацый і прыёмаў шляхам прымянення камбінаваных глебаапрацоўчых і пасяўных агрэгатаў;

прымяненне паласной перадпасяўной апрацоўкі пры вырошчванні шырокарадковых культур у спалучэнні з унясеннем гербіцыдаў;

замена глыбокіх апрацовак паверхневымі, выкарыстанне шыроказахватных прылад.

Ва ўмовах дэфіцыту паліва пераход на *безадвальную апрацоўку* непераўвільготненых глебаў вельмі карысны. Аднак поўнасцю адмовіцца ад адвальнай апрацоўкі глебы у рэспубліцы нельга. Доследы паказваюць, што бесперапыннае прымяненне безадвальнай апрацоўкі глебы нават на працягу адной ратацыі севазвароту можа прывесці да негатыўных вынікаў. У гэтым выпадку істотна ўзрастае ступень засмечанасці глебы, малаэфектыўна выкарыстоўваюцца раслінныя рэшткі, у выніку чаго ўтрыманне гумусу ў глебе не павялічваецца, а мае тэндэнцыю да паніжэння. Таму аптымальным неабходна лічыць камбінаваную сістэму асноўнай апрацоўкі глебы, калі адвальнае ворыва чаргуецца з безадвальным. Пры гэтым расход паліва некалькі павялічваецца, аднак зніжаецца шкоднасць пустазелля, фізічныя і хімічныя паказчыкі глебы ў параўнанні з безадвальнай яе апрацоўкай паляпшаюцца.

Прымяненне камбінаваных агрэгатаў, якія выконваюць за адзін праход некалькі аперацый, дазваляе зменшыць затраты працы ў параўнанні са звычайнымі аднааперацыйнымі прыладамі на 30–50%, расход паліва – на 20–30, металаёмістасць – на 20–25, а таксама павысіць ураджайнасць асноўных сельскагаспадарчых культур у сярэднім на 10–15%. Яскравым прыкладам камбінаванага агрэгата з'яўляецца рыхліцельнік-выраўноўвальнік РВК-3,6. За адзін праход гэты

агрэгат выконвае культывацыю на глыбіню да 15 см, разбурэнне глебавых камкоў у гэтым слоі, выраўноўванне паверхні раллі, перадпасяўное прыкачванне глебы і дае магчымасць раней правесці сеў.

Павелічэнне энерганасычанасці (адносіны магутнасці да масы машыны, кВт/т) у сельскагаспадарчай вытворчасці непазбежна прыводзіць да неабходнасці павышэння рабочай скорасці. Па гэтай прычыне ў апошні час рэкамендуюць скорасці 7—15 км/гадз (у залежнасці ад віду работы) замест 4—7 км/гадз. Лепшая якасць і высокая прадукцыйнасць работ дасягаецца, калі лушчэнне выконваецца на хуткасці 9—12 км/гадз, ворыва — 7—12, прыкачванне і баранаванне — 9—12, дыскаванне — 8—10, суцэльная культывацыя — на хуткасці 9—12 км/гадз. Працаваць на павышанай хуткасці лепей на выраўненых палях са слаба перасечаным рэльефам і дастатковай даўжынёй гоні. На полі не павінна быць глыбокіх прамывін, развальных барознаў, камянёў, вялікай колькасці раслінных рэшткаў.

Існуе яшчэ *нулявая апрацоўка глебы.* Гэта частковая або поўная замена некаторых відаў механічных апрацовак унясеннем гербіцыдаў для знішчэння пустазелля. Ва ўмовах Рэспублікі Беларусь найбольш поўна вывучана нулявая апрацоўка глебы пад пажніўную рэдзьку алейную пасля ржышчавага папярэдніка.

12.5. АПРАЦОЎКА ГЛЕБЫ ПАД СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫЯ КУЛЬТУРЫ

Важнае значэнне набывае такі прыём, як паглыбленне ворнага слоя глебы:

а) паступовае прыворванне падворнага слоя (за адзін праход агрэгата не больш як на 2—3 см) з выворваннем яго на паверхню і перамешваннем з ворным слоем. Каб устараніць адмоўныя ўласцівасці апрацоўкі, на моцна- і сярэднепадзолістых глебах уносяць не менш за 40 т/га гною і дадаткова вапнуюць па поўнай гідралітычнай кіслотнасці;

б) поўнае абарочванне ворнага слоя з адначасовым рыхленнем часткі падворанага плугамі з глебапаглыбнікамі або выразнымі карпусамі, якія абарочваюць верхні слой і рыхляць без абарочвання ніжнюю частку глебы;

в) рыхленне на вызначаную глыбіню без абарочвання.

Паглыбленне ворнага слоя дзярнова-падзолістых глебаў у Беларусі неабходна праводзіць на добра акультураных землях, а таксама пад культуры, якія станоўча адклікаюцца на

глыбокія апрацоўкі (бульба, караняплоды). Лепей праводзіць паглыбленне пры восеньскім узворванні на зябліва. На палях, дзе ворны слой маламагутны, неабходна праводзіць паглыбленне шляхам прыворвання падворнага слоя з тым, каб давесці яго да 20 – 22 см.

Нельга праводзіць паглыбленне ворнага слоя з далучэннем усяго падзола пад такія культуры, як буракі цукровыя, кукуруза, пшаніца, лён, нават з унясеннем угнаенняў, так як гэта прыводзіць да паніжэння іх ураджаю.

Па даных доследаў БНДІЗ, на глебе эксперыментальнай базы "Вусце" Аршанскага раёна ўраджай зялёнай масы кукурузы, пры ўзворванні на глыбіню ворнага слоя 20 см склаў 225 ц/га, на ўчастках з паглыбленнем ворнага слоя на 7 см склаў 227,5 ц/га. Паглыбленне ворнага слоя сугліністай і супясчанай глебы на 10 – 15 см зверх аптымальнага ўзроўню за кошт прыворвання падзолістага гарызонта пры ўнясенні сярэдніх доз арганічных і мінеральных угнаенняў не дае павышэння прадукцыйнасці раллі. Як паказалі наступныя палявыя доследы, праведзеныя на гэтай базе, пры аптымальным ворным слоі 20 – 22 см патрэбна ў першую чаргу не паглыбленне, а акультурванне слоя. Толькі на акультураных глебах паглыбленне з'яўляецца эфектыўным прыёмам.

12.5.1. Апрацоўка глебы пад яравыя культуры

Пры вырошчванні яравых культур прымяняюць сістэму апрацоўкі глебы, якая ўключае асноўную (зяблевую), веснавую перадпасяўную і пасляпасяўную апрацоўкі.

Асноўная апрацоўка глебы ў летне-асенні перыяд пад яравыя культуры называецца *зяблевай.* Значэнне зяблевай апрацоўкі глебы вялікае: садзейнічае накапленню вільгаці, бо асеннія і веснавыя ападкі лепш пранікаюць у глыбіню глебы; на схілах перашкаджае паверхневаму сцёку і памяншае водную эрозію; служыць эфектыўным сродкам барацьбы з пустазеллем, шкоднікамі і хваробамі; пры зяблевым ворыве раслінныя рэшткі і арганічныя ўгнаенні пачынаюць раскладацца ўжо ў асенні перыяд, што садзейнічае назапашванню пажыўных рэчываў; больш раўнамерна выкарыстоўваюцца трактары і глебаапрацоўчая тэхніка; дазваляе высакаякасна і своечасова правесці веснавую перадпасяўную падрыхтоўку глебы.

Ва ўмовах нашай рэспублікі прымяняюцца наступныя варыянты зяблевай апрацоўкі глебы:

лушчэнне ржышча з далейшым зяблевым ворывам;
паўпапаравая апрацоўка, якая ўключае лушчэнне, узворванне і далейшую паверхневую апрацоўку;
зяблевае ворыва без папярэдняга лушчэння з выраўноўваннем паверхні;
плыткая паверхневая апрацоўка без ворыва.

Сістэма зяблевай апрацоўкі змяняецца ў залежнасці ад папярэдніка. Па гэтаму прызнаку яна дзеліцца на апрацоўку пасля аднагадовых культур суцэльнай сяўбы, апрацоўка пасля прапашных культур і апрацоўка пасля шматгадовых траў.

Апрацоўка глебы пасля аднагадовых культур суцэльнай сяўбы пачынаецца з лушчэння ржышча. Гэты прыём не толькі паляпшае раздрабненне глебы пры далейшых яе апрацоўках, але і дазваляе захаваць вільгаць, з'яўляецца найбольш эфектыўным сродкам ачышчэння палёў ад пустазелля.

Лушчэнне праводзяць дыскавымі баронамі на глыбіню 9 – 10 см адначасова або ўслед за ўборкай папярэдняй зерневай культуры. На ўчастках, якія засмечаны карэнішчавым пустазеллем, праводзяць лушчэнне дыскавымі лушчыльнікамі ЛДГ-10, ЛДГ-15 на глыбіню 8 – 10 см і пры з'яўленні "шыльцаў" пырніку на паверхні дыскаванне неабходна паўтарыць на глыбіню 10 – 12 см. Шматразовае дыскаванне перад ворывам не толькі здрабняе карэнішча, але і папярэджвае прыжыванне праросткаў у глебе. Закладзеныя глыбока ў глебу плугам з перадплужнікам, яны адміраюць.

На палях, якія засмечаны коранеатажылкавым пустазеллем (асот, бадзяк, бярозка), пасля ўборкі праводзяцца два лушчэнні: першае – дыскавым лушчыльнікам на глыбіню 8 – 10 см, другое – лямешным лушчыльнікам ППЛ-10-25 на глыбіню 10 – 12 см. Пасля лушчэння ржышча праводзяць зяблевае ворыва плугамі з перадплужнікамі. Яно з'яўляецца асноўным прыёмам у сістэме апрацоўкі глебы пад яравыя культуры.

На раннім зябліве лепш падаўляецца пустазелле, паляпшаецца спажыўны рэжым глебы, назапашваецца больш вільгаці, што ў значнай ступені ўплывае на ўраджай.

Вялікае значэнне ў павышэнні ўраджайнасці мае паўпапаравая апрацоўка глебы, г.зн. апрацоўка пасля непапаравых папярэднікаў, пры якіх поле ў летне-асенні перыяд апрацоўваецца па тыпу чыстага папару. Пасля заблевага ворыва праводзяць культывацыю і іншыя прыёмы апрацоўкі глебы. Паўпапаравая апрацоўка глебы можа складацца з лушчэння, ворыва, адной або некалькіх культывацый.

На ўчастках пасля прапашных культур, параўнальна чыс-

тых ад шматгадовага пустазелля, няма патрэбы араць глебу на поўную глыбіню, асабліва пад зерневыя культуры. Шматгадовыя доследы на сугліністых глебах эксперыментальнай базы "Вусце" Аршанскага раёна паказалі, что ўраджай ячменю, які пасеялі пасля бульбы, пры зяблевым ворыве на глыбіню 16—18 см і веснавой культывацыі склаў 29,9 ц/га, а пры асеннім дыскаванні на глыбіню 10—12 см і веснавой культывацыі — 33,2 ц/га. Такім чынам, на палетках пасля прапашных культур, адносна чыстых ад шматгадовага пустазелля, ворыва можна замяніць рыхленнем дыскавымі або адвальнымі лушчыльнікамі.

На дзярнова-падзолістых глебах у севазваротах па канюшыннаму пласту размяшчаюць яравыя культуры (ячмень, яравая пшаніца, лён), таму апрацоўку неабходна праводзіць пасля другога ўкосу канюшыны. Лепшы тэрмін пад'ёму пласта канюшыны і шматгадовых траў пад яравыя і лён — другая і трэцяя дэкады верасня. Пры ранніх тэрмінах ворыва глебы плугам з перадплужнікам недабіраецца другі ўкос канюшыны; позняе ворыва зніжае ўраджай, таму што затрымлівае працэсы раскладання арганічнага рэчыва і пагаршае спажыўны рэжым глебы. Пры слабым развіцці шматгадовых траў з дрэнным відам на ўраджай другога ўкосу поле аруць у жніўні плугам з перадплужнікам на глыбіню ворнага слоя пасля папярэдняга дыскавання на глыбіню 10 см.

У апошні час, у сувязі з дэфіцытам паліва і змазачных матэрыялаў, адвальную апрацоўку глебы часта замяняюць паверхневай. Напрыклад, для лёгкай глебы расход паліва на ворыва складае 16 л, дыскаванне ў адзін праход — 4, чызеляванне — 6 кг на 1 га. Лёгкія глебы ў рэспубліцы складаюць больш як 56% раллі, для іх не патрабуецца глыбокая апрацоўка глебы. Сярод аграномаў існуе думка, што дыскавыя бароны садзейнічаюць распаўсюджванню пырніку. Але справа ў тым, што аднаразовае прымяненне дыскавання можа павялічыць засмечанасць палёў пырнікам. Аднак наступныя дыскаванні прыкметна паніжаюць утрыманне карэнішчаў пырніку, а пасля трэцяга яго выкарыстання іх пагібель дасягае 80%, тады як пасля ворыва гіне каля 20% гэтага пустазелля. На цяжкіх глебах неабходна чаргаванне адвальнага і безадвальнага ворыва.

Перадпасяўная апрацоўка глебы. Перадпасяўная апрацоўка глебы мае наступныя асноўныя задачы: стварыць слой глебы неабходнай рыхласці з выраўненай паверхняй для змяншэння выпарэння, узмацнення мікрабіялагічнай дзейнасці і паляпшэння харчовага рэжыму ворнага слоя; ачысціць

поле ад прарослага пустазелля і не дапусціць іх з'яўлення пасля сяўбы сельскагаспадарчых культур; загортваць насенне сельскагаспадарчых культур на аптымальнай глыбіні; падрыхтаваць глебу для далейшых палявых работ, асабліва для сяўбы, закласці ўгнаенні.

У нашай рэспубліцы веснавое паспяванне глебы адбываецца неадначасова. Таму першую апрацоўку праводзяць выбарачна, па меры падсыхання глебы. Першую культывацыю на глыбіню 9—10 см неабходна праводзіць без баранавання, каб паскорыць падсыханне пераўвільготненай глебы і забяспечыць лепшую якасць апрацоўкі. Правядзенне першай культывацыі ўдоўж зяблевага ворыва глебы, а другой — з баранаваннем поперак першай забяспечвае больш паспяховую работу трактарных агрэгатаў і стварае лепшыя ўмовы для раслін. Пасля апошняй культывацыі неабходна адразу правесці сяўбу яравой культуры, што папярэдзіць рост пустазелля і захавае вільгаць.

Колькасць культывацый вызначаецца ўмовамі надвор'я, ступенню засмечанасці поля і тэрмінамі сяўбы. Паверхневая апрацоўка глебы, якую робяць 3 разы пад культуры позняй сяўбы, ачышчае поле ад прарастаючага пустазелля і стварае аптымальныя ўмовы для росту і развіцця культурных раслін.

Няма ніякіх падстаў рэкамендаваць веснавое пераворванне зябліва, нават пры веснавым ўнясенні арганічных угнаенняў. Яно павялічвае страту вільгаці, недабіраецца ўраджай, асабліва ў сухія гады. Акрамя таго, на пераворванне больш затрачваецца сродкаў і часу ў параўнанні з культывацыяй, зацягваюцца тэрміны сяўбы. Як паказалі доследы, якія былі праведзены ў калгасе "Зара" Мастоўскага раёна на лёгкіх глебах, загортванне арганічных угнаенняў адвальным плугам не прывяло да росту ўраджайнасці бульбы ў параўнанні з загортваннем чызельным культыватарам. Яна вагалася на ўзроўні 20 т/га. Але энергічны выйгрыш відавочны. Акупнасць паліва ўраджаем была ў 2,5 разу вышэй у варыянце з загортваннем арганічных угнаенняў чызельным культыватарам. Тым больш тут не ўлічвалі фактар часу, таму што прадукцыйнасць працы пры ворыве ў 2 разы ніжэйшая.

На цяжкіх заплываючых глебах апрацоўку пад цукровыя буракі лепш правесці плугамі без адвалаў, каб не выараць насенне пустазелля на паверхню.

12.5.2. Апрацоўка глебы пад азімыя культуры

Азімыя культуры сеюць у канцы лета — пачатку восені, а ўраджай збіраюць летам наступнага года. Такая біялагічная асаблівасць вызначае асноўныя задачы апрацоўкі глебы: стварэнне ўмоў для назапашвання вільгаці і даступных спажыўных рэчываў у глебе да часу сяўбы азімых; стварэнне неабходных умоў для загортвання насення і перазімоўкі раслін. Адметнай асаблівасцю падрыхтоўкі глебы пад азімыя культуры з'яўляецца тое, што асноўная і перадпасяўная апрацоўкі супадаюць.

Ва ўмовах Беларусі азімыя зерневыя культуры размяшчаюць у севазваротах пасля кармавога лубіну, ранняй бульбы, аднагадовых траў, гароху і іншых культур. Выбар апрацоўкі глебы залежыць ад надвор'я, характара засмечанасці палёў і працягласці перыяду ад уборкі папаразанімаючай культуры да сяўбы азімых.

Пры ўборцы аднагадовых траў на зялёны корм першым прыёмам апрацоўкі глебы будзе ворыва на глыбіню 15 — 17 см. Пры такой апрацоўцы насенне пустазелля, якое знаходзіцца ў глебе, выворваецца на паверхню і пачынае прарастаць. Усходы пустазелля ў далейшым можна знішчыць наступнымі культывацыямі. Чым раней убіраецца папярэдняя культура, тым больш неабходна глыбокая апрацоўка глебы. Пры запозненай уборцы папярэдняй культуры ворыва з пераварочваннем ворнага слоя выносіць на паверхню насенне пустазелля, якое да перадпасяўной культывацыі не паспее прарасці і будзе засмечваць азімыя культуры. У дадатак да гэтага глеба не паспее асесці, што можа прывесці да гібелі ўсходаў. На чыстых палях паверхневая апрацоўка можа быць больш эфектыўнай, чым ворыва. Паверхневую апрацоўку праводзяць цяжкімі дыскавымі баронамі ў 2 сляды на глыбіню 10 — 12 см. Добрая якасць апрацоўкі забяспечваецца найбольш прадукцыйнай прыладай — бараной БДТ-7. Ніжні слой на глыбіні 10 — 20 см пры гэтым застаецца шчыльным; ствараюцца ўмовы, пры якіх карані раслін добра кантактуюць з глебай, расліны лепей забяспечваюцца вільгаццю, пажыўнымі рэчывамі; пласт канюшыны, які з'яўляецца добрым папярэднікам для азімых, пры выпадзенні летам дастатковай колькасці ападкаў лепей араць плугам з перадплужнікам. Папярэдняе дыскаванне перад ворывам аднагадовай канюшыны не дае станоўчага эфекту.

Апрацоўка глебы пасля ранняй бульбы можа складацца з двух варыянтаў. Калі на полі ёсць пустазелле і вялікая колькасць раслінных рэшткаў, неабходна правесці ворыва з бара-

наваннем і наступным прыкачваннем. Але часцей за ўсё хапае паверхневай апрацоўкі.

На перадпасяўной падрыхтоўцы глебы і сяўбе неабходна шырэй прымяняць камбінаваныя агрэгаты, якія складаюцца з культыватара, барон, катка і сеялкі. Добрую якасць забяспечвае РВК-3,6 у зчэпцы з сеялкай.

12.5.3. Пасляпасяўная апрацоўка глебы

Апрацоўку глебы, якую праводзяць пасля сяўбы або пасадкі сельскагаспадарчых культур, называюць пасляпасяўной. У яе задачу ўваходзіць падтрымка паверхні поля ў рыхлым стане з мэтай не толькі ўтварэння і захоўвання аптымальных глебавых умоў для раслін, а таксама і знішчэнне ўсходаў пустазелля. Пры сяўбе ў рыхлую глебу ўмовы для дружнага з'яўлення ўсходаў культурных раслін паляпшаюць прыкачваннем, што асабліва неабходна пры вырошчванні позніх яравых культур — ільну, грэчкі і іншых. Але гэта звычайна праводзіцца адначасова з сяўбой.

Важную ролю мае даўсходавае баранаванне. Яго неабходна праводзіць у сухое надвор'е на 5—6-ы дзень пасля сяўбы. Справа ў тым, што пры празмерным ушчыльненні верхняга слоя глебы прарастаючае насенне адчувае востры недахоп кіслароду. У гэты момант пустазелле знаходзіцца ўжо ў стане "белых ніцяў". Баранаванне пасеваў у гэты час зубавымі баронамі разбурае глебавую скарынку і знішчае да 80% пустазелля.

Баранаванне па ўсходах праводзяць сеткавымі баронамі. Злакавыя культуры павінны знаходзіцца ў фазе 3—4 лісцяў.

Глыбіня культывацыі прапашных вызначаецца культурай, тэрмінам апрацоўкі, вільготнасцю глебы. На пасевах кукурузы глыбіня наступных рыхленняў памяншаецца, каб не пашкодзіць прыдатачных караняёў, а на пасевах караняплодаў глыбіню культывацыі паступова павялічваюць. Пры вырошчванні бульбы праводзяць даўсходавае і пасляўсходавае акучванне з прысыпаннем усходаў. Гэта павялічвае паветрапранікальнасць глебы, паляпшае цеплавы рэжым, садзейнічае большаму ўтварэнню сталонаў.

Карысна лёгкае акучванне раслін кукурузы і караняплодаў. Гэты прыём зніжае колькасць пустазелля ў радку, садзейнічае ўтварэнню прыдатачных каранёў у кукурузы і памяншае нахіл кармавых караняплодаў.

12.5.4. Праблемы, звязаныя з апрацоўкай глебы

З павелічэннем памераў сельскагаспадарчых машын, іх мабільнасці і расшырэннем сферы выкарыстання ўзнікла праблема адмоўнага ўздзеяння хадавых сістэм на глебу. Шматлікія доследы паказваюць, што на дзярнова-падзолістай глебе ўраджай на ўшчыльненай раллі ў параўнанні з няўшчыльненай зніжаецца: азімага жыта — на 1—6 ц/га, азімай пшаніцы — 1,5—7,6 ц/га, яравога ячменю — на 2,1—5,9 ц/га. Па падліках вучоных інстытута імя В. В. Дакучаева, у выніку пераўшчыльнення глебы недабор ураджаю ў краінах СНД складае: зерневых каласавых — 13—15 млн. т, цукровых буракоў — больш чым 2, кукурузы — каля 0,5 млн. т. Удзельнае супраціўленне глебы пры апрацоўцы на глыбіню 20—22 см па слядах гусенічных і лёгкіх калёсных трактароў павялічваецца на 12—25%, а ў трактароў Т-150 і К-701 — на 44%, па слядах аўтамабіляў і камбайнаў — на 60—64%, а па слядах транспартных трактарных агрэгатаў з прычэпамі — на 72—90%.

Дадатковы расход паліва пры апрацоўцы ўшчыльненай глебы ў трактароў, камбайнаў і транспартных сродкаў павялічваецца і толькі пры ворыве складае больш як 1 млн. т у год. Таму вучоныя шукаюць шляхі паніжэння ўшчыльняючага ўздзеяння сельскагаспадарчай тэхнікі на глебу. Умоўна іх можна падзяліць на тры групы:

арганізацыйна-тэхналагічныя мерапрыемствы — выкарыстанне толькі гусенічных трактароў для перадпасяўной апрацоўкі глебы і сяўбы; мінімальная і нулявая апрацоўкі глебы, выкарыстанне пастаяннай тэхналагічнай каляіны, прымяненне камбінаваных і шыроказзахватных агрэгатаў, унясенне арганічных угнаенняў у асеннія тэрміны;

агратэхнічныя, якія дзеляцца на два напрамкі: 1) прыёмы ўтварэння ўстойлівай будовы глебы шляхам апрацоўкі іх у аптымальныя па фізічнай спеласці тэрміны, паляпшэнне аргаструктурнага стану з дапамогай унясення высокіх доз арганічных угнаенняў, пасеву траў, унясення вапны і 2) прыёмы разушчыльнення глебы з дапамогай рыхлення: чызеляванне, фрэзераванне з чызеляваннем;

тэхнічныя: здвайванне шынаў, паніжэнне ціску, прымяненне пнеўмагусеніц, паўгусенічны ход, стварэнне новай тэхнікі, сумяшчальнай з глебай.

Раздзел чацвёрты. АХОВА РАСЛІН

Ахова раслін — адзін з раздзелаў агранаміі. Ён вывучае шкодныя арганізмы, якія зніжаюць колькасць і якасць ураджаю, і метады барацьбы з імі. Да шкодных арганізмаў адносяцца шкоднікі, хваробы селскагаспадарчых раслін і пустазелле. Штогод страты ад іх складаюць каля 30% ураджаю і яшчэ каля 20% прадукцыі — у час захоўвання.

Да сучаснай аховы раслін прад'яўляюцца высокія патрабаванні, выкліканыя неабходнасцю такога ўзроўню эфектыўнасці ахоўных мерапрыемстваў, які б дазволіў захаваць увесь ураджай і адначасова забяспечыць ахову навакольнага асяроддзя. З гэтай мэтай зараз распрацаваны і ўкараняюцца комплексныя сістэмы аховы сельскагаспадарчых раслін ад шкодных арганізмаў, якія ўключаюць арганізацыйна-гаспадарчыя, агратэхнічныя, хімічныя, біялагічныя, селекцыйна-насенняводчыя метады.

У сучасны момант найбольш эфектыўным з'яўляецца інтэграваны метад, які прадугледжвае доўгачасовае стрымліванне шкодных арганізмаў на бяспечным узроўні.

Мэта гэтага раздзелу — пазнаёміць студэнтаў з асноўнымі шкоднікамі і хваробамі раслін, метадамі барацьбы з імі, а таксама мерапрыемствамі па ахове асноўных сельскагагаспадарчых культур Беларусі ад шкодных арганізмаў.

Глава 13. АСНОЎНЫЯ ПАНЯЦЦІ ПРА ШКОДНІКАЎ І ХВАРОБЫ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ РАСЛІН

13.1. ШКОДНІКІ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ РАСЛІН

Болей за 60 000 відаў жывёльнага свету, сярод якіх вусякі, слізнякі, кляшчы, нематоды, птушкі і грызуны, здольны пашкоджваць расліны і, такім чынам, выклікаць зніжэнне ўраджаю. Яны атрымалі назву шкоднікаў сельскагаспадарчых раслін.

Найбольш значныя страты сельскай гаспадарцы наносяць шкоднікі з класу *вусякоў*, прадстаўнікамі якога з'яўляюцца каларадскі жук, капусная бялянка, жукі-шчаўкуны, тлі і іншыя.

У час свайго антагенезу (цыкл развіцця) вусякі з поўным пераўтварэннем (жукі, матылі, мухі) праходзяць чатыры фазы развіцця: яечка, лічынка, лялька і дарослы вусяк; ву-

сякі з няпоўным пераўтварэннем (тлі, трыпсы, клапы) — тры фазы: яечка, лічынка і дарослы вусяк.

Яечкі вусякоў разнастайныя па форме (шарападобныя, падоўжаныя, авальныя, цыліндрычныя, бачкаватыя) і велічыні (ад 0,01 да 10 мм). Развіццё яечка працягваецца 2 — 20 дзён у залежнасці ад вонкавых кліматычных умоў. Адроджаныя з яечак лічынкі вядуць актыўны спосаб жыцця, багата жывяцца, хутка растуць і здольны наносіць вялікі ўрон раслінам. Пасля заканчэння росту і развіцця лічынка спыняе харчаванне і пераўтвараецца ў ляльку. У гэтай фазе вусякі няздольны жывіцца і перамяшчацца і не прычыняюць шкоду. Фаза лялькі характэрна толькі для вусякоў з поўным пераўтварэннем. Фаза дарослага вусяка — гэта перыяд размнажэння і распаўсюджвання віду.

Увесь цыкл развіцця вусяка ад яечка да дарослай асобіны называецца пакаленнем, або генерацыяй. У адных відаў вусякоў (жукі-шчаўкуны) развіццё аднаго пакалення працягваецца ад 3 да 5 год. Другія віды маюць адно пакаленне за год (саранчовыя, чарапашкі і іншыя). Ёсць віды (тля, белакрылкі і інш.), якія даюць 10 — 20 пакаленняў на працягу года.

Кляшчы адносяцца да класу павукападобных. Ёсць віды кляшчоў, якія наносяць шкоду здароўю чалавека і жывёлам, з'яўляюцца пераносчыкамі небяспечных захворванняў, другія з'яўляюцца шкоднікамі сельскагаспадарчых раслін і прадуктаў пры захоўванні (парэчкавы пупышкавы клешч, яблыневы клешч, свірнавы клешч). У асабістым развіцці кляшчы праходзяць фазы яечка, лічынкі (німфы) і дарослай асобіны. На працягу года можа назірацца болей за 10 пакаленняў.

Нематоды адносяцца да класу круглых чарвякоў памерам 0,5 — 5 мм. У асабістым развіцці нематоды праходзяць наступныя фазы: яечка, лічынка і дарослая асобіна. Многія віды нематод наносяць страты сельскагаспадарчым культурам (нематоды бульбяная, сцябловая, бурачная, аўсяная і інш.).

Слізнякі адносяцца да класу бруханогіх малюскаў. Слізнякі — гермафрадыты. Размнажаюцца яечкамі, сельскагаспадарчым раслінам шкодзяць малюскі з атраду голых слізнякоў.

Грызуны адносяцца да класу млекакормячых. Моцна развітая пара разцоў здольна расці ўсё жыццё. Большасць відаў грызуноў з'яўляюцца небяспечнымі шкоднікамі сельскагаспадарчых і пладовых культур (мышы, пацукі, зайцы і інш.).

13.2. ХВАРОБЫ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ РАСЛІН

Хвароба раслін — гэта нарушэнне нармальнага росту і развіцця расліны пад уздзеяннем фітапатагену або неспрыяльных умоў асяроддзя, якое выклікае зніжэнне ўраджаю і яго якасці. Рэакцыя пашкоджанай расліны праяўляецца ў выглядзе плямістасцяў, гніляў, завядання, прыпынення росту, дэфармацыі лісцяў, наростаў і інш. У залежнасці ад прычын, якія выклікаюць захворванне, адрозніваюць неінфекцыйныя (непаразітарныя) і інфекцыйныя (паразітарная) хваробы.

Неінфекцыйныя хваробы — гэта парушэнне абмену рэчывамі, галоўнай прычынай якога з'яўляюцца неспрыяльныя ўмовы росту і развіцця, як, напрыклад, недахоп або лішак элементаў жыўлення, водны дэфіцыт, тэмпература, умовы асвятлення.

Пры недахопе азоту рост раслін запавольваецца, лісце дробнае, маюць светла-зялёную афарбоўку, сцёблы тонкія, слаба разгаліноўваюцца, пагаршаюцца фармаванне і развіццё рэпрадуктыўных органаў. Лішак азоту выклікае інтэнсіўны рост, слабае цвіценне і пладанашэнне, падаўжэнне вегетацыі, зніжэнне ўраджаю.

Недахоп фосфару праяўляецца ў рэзкім затрыманні росту як наземных органаў, так і каранёў. Лісце становіцца цёмным з фіялетавым адценнем. Слаба ўтвараецца насенне.

Пры недахопе калію краі лісцяў жаўцеюць, потым бурэюць і адсыхаюць, у далейшым засыхаюць участкі ліста паміж жылкамі. Гэтыя сімптомы праяўляюцца на больш старых лісцях.

Недахоп кальцыю выклікае аслізненне і адміранне каранёў, потым адміраюць вярхушкавыя пупышкі, маладыя лісцікі, і рост расліны прыпыняецца. Аб недахопе жалеза сведчыць з'яўленне хларозу, пры якім лісце, пазбаўленае хларафілу, заўчасна жаўцее, бурэе і адмірае. Недахоп магнію таксама прыводзіць да хларозу, аднак іншага роду, а менавіта: жылкі лісцяў застаюцца зялёнымі, а жаўцее толькі мякаць. Хлароз таксама выклікаецца недахопам серы, калі жаўцеюць жылкі, а мякаць лісцяў застаецца зялёнай. Пры недахопе бору адміраюць вярхушкавыя пупышкі і кветкавыя бутоны, ліставыя пласцінкі чырванеюць.

Працяглая засуха выклікае завяданне раслін, захват збожжавых, ранні лістапад, сухаваршыннасць і інш. Пры высокіх тэмпературах паветра назіраюцца сонечныя апёкі, а нізкія — выклікаюць вымярзанне, маразабойны рак, растрэскванне кары.

Трэба адзначыць, што неспрыяльныя ўмовы росту і развіцця раслін аслабляюць і паніжаюць устойлівасць арганізма да інфекцыйных захворванняў. *Інфекцыйныя хваробы* — вынік уздзеяння фітапатагена на раслінны арганізм. Момант пранікнення ўзбуджальніка хваробы ў арганізм з'яўляецца пачатковай стадыяй хваробы або заражэння. Час паміж заражэннем і знешнім праяўленнем прыкмет хваробы называецца перыядам інкубацыі.

Групы хвароб, аб'яднаныя па падобных або аднолькавых сімптомах, называюць тыпамі хвароб.

Гнілі — размякчэнне тканкі і пераўтварэнне яе ў бясформенную масу рознай афарбоўкі (шэрая гніль трускавак, белая гніль морквы) і кансістэнцыі (вадзяністай, мокрай, сухой). Часцей за ўсё тып хваробы сустракаецца на пладах, цыбулінах, клубнях, караняплодах.

Завяданне звязана са стратай тургора клеткамі расліны пры паражэнні сасудзістай сістэмы патагенам (сасудзісты бактэрыёз, фузарыёз ільну).

Некрозы — вынік адмірання ўчасткаў тканкі лісцяў, сцёблаў, пладоў, якое суправаджаецца зmяненнем афарбоўкі тканкі (бактэрыёз агурка, мікраспарыёз бульбы).

Ракавыя ўтварэнні ў выглядзе наростаў і пухлін характарызуюцца разрастаннем асобных частак або органаў раслін (рак бульбы, рак пладовых дрэў).

Налёты. На пашкоджаных частках раслін утвараецца белаваты, ружаваты павуціністы налёт (мучністая раса парэчкі і агрэсту).

Пустулы — гэта акруглыя або выпуклыя падушачкі, складзеныя з спараносаў грыба (ржаўчынныя хваробы зерневых злакаў).

Разбурэнне асобных органаў расліны пад уплывам патагену (галаўнёвыя грыбы зерневых злакаў).

Сустракаюцца і такія вонкавыя сімптомы, як дэфармацыя органаў, муміфікацыя насення і пладоў, мазаічнасць лісцяў і г.д.

Інфекцыйныя хваробы ў залежнасці ад сістэматычнага становішча падзяляюцца на грыбныя, бактэрыяльныя, вірусныя і мікаплазменныя.

Грыбныя хваробы. Грыбы — гэта вялізная група гетэратрофных арганізмаў, з'яўляюцца адной з галоўных прычын хвароб раслін. Пасяляючыся на раслінных тканках, яны раскладаюць іх з дапамогай ферментаў, паражаюць асобныя органы і могуць выклікаць гібель расліны цалкам. Да шырока вядомых грыбных захворванняў адносяцца галаўня і ржаў-

чына зерневых злакаў, фітафтора бульбы і памідораў, мучністая раса парэчкі і агрэсту, парша, каранёвыя гнілі і г.д.

Бактэрыяльныя хваробы. Бактэрыі — гэта мікраскапічныя аднаклетачныя гетэратрофныя арганізмы. Фітапатагенная прырода бактэрый звязана з наяўнасцю ферментаў і таксінаў, з дапамогай якіх бактэрыі разбураюць абалонку клетак, выклікаюць змяненне афарбоўкі раслінных тканак, захворванне сасудзістай сістэмы і інш. Яскравымі прадстаўнікамі бактэрыёзаў з'яўляюцца: бактэрыёз ільну, чорная ножка бульбы, кальцавая гніль бульбы, сасудзісты бактэрыёз капусты і інш.

Вірусныя хваробы. Узбуджальнікамі хвароб з'яўляюцца вірусы, памеры якіх хістаюцца ад велічыні бялковай малекулы да вельмі дробных бактэрый. Сімптомы вірусных хвароб аб'ядноўваюць у дзве групы — мазаікі і жаўтухі.

Для *мазаікі* характэрны нераўнамерная стракатасць, чарґаванне цёмна-зялёных і светла-зялёных участкаў тканак ліста (мазаіка бульбы, буракоў, агуркоў). Інфекцыя перадаецца сокам або праз уколы.

Для жаўтухі характэрна раўнамерная змена афарбоўкі, прычым ніжняе лісце становіцца жоўтым, а верхняе — зялёным, аднак выраджаным (скручванне лісцяў бульбы). Пры жаўтусе назіраецца карлікавасць, кароткавузелле, дэфармацыя кветак. Вірусы перадаюцца з дапамогай цыкад, тлей, кляшчоў.

Мікаплазменныя хваробы (карлікавасць аўса, кукурузы, жаўтуха буракоў, "ведзьміны мяцёлкі", пазеляненне пялёсткаў трускавак, буянне яблыні і інш.) выклікаюцца арганізмамі (мікаплазмы), якія маюць клетачную будову, аднак клетка не мае ядра, а клетачную абалонку замяняе мембрана. Мікаплазменныя хваробы перадаюцца пры дапамозе прышчэпак і вусякоў-пераносчыкаў.

Глава 14. МЕТАДЫ БАРАЦЬБЫ СА ШКОДНІКАМІ І ХВАРОБАМІ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ РАСЛІН

Комплекс мерапрыемстваў па ахове раслін ад шкоднікаў, хвароб і пустазелля ўключае наступныя метады барацьбы: агратэхнічны, хімічны, біялагічны, механічны, фізічны і каранцін раслін.

Метад заснаваны на выкарыстанні мерапрыемстваў, накіраваных на стварэнне спрыяльных умоў для росту і развіцця культурных раслін, якія садзейнічаюць павышэнню ўстойлівасці іх да шкодных арганізмаў і адначасова тармозяць развіццё і, такім чынам, зніжаюць колькасць шкоднікаў, хвароб і пустазелля.

У сістэме арганізацыйна-гаспадарчых мерапрыемстваў севазварот займае адно з вядучых месц у барацьбе са шкоднікамі, хваробамі і пустазеллем. Вядома, што ўзбуджальнікі фузарыёзу і антракнозу льну захоўваюць жыццяздольнасць 5—6 гадоў. У сувязі з гэтым лён на ранейшае месца ў севазвароце можна вяртаць праз 6—7 год. З мэтай папярэджвання фузарыёзу, бактэрыёзу і іншых хвароб сельскагаспадарчых культур з сям'і бабовых не варта сеяць зернебабовыя культуры пасля бабовых траў, а вяртаць іх на ранейшае месца толькі праз 2—3 гады.

Пры ўвядзенні севазвароту ўлічваюць, ці пашкоджваюцца культуры аднолькавымі ўзбуджальнікамі хвароб. Таму не дазваляецца блізкае суседства родных культур. Узрастае таксама колькасць шкоднікаў, калі сельскагаспадарчыя культуры вырошчваюцца нязменна або блізка ад леташніх пасеваў.

Сярод агратэхнічных прыёмаў аховы раслін ад шкодных арганізмаў найбольш эфектыўны: апрацоўка глебы, падрыхтоўка насеннага матэрыялу, выкарыстанне ўгнаенняў, сістэма догляду, аптымальныя тэрміны і спосабы ўборкі.

Апрацоўкай глебы дасягаюць паляпшэння яе фізічных уласцівасцяў — структуры, шчыльнасці, вільготнасці, тэмпературы. Рэзкае змяненне ўмоў асяроддзя аказвае адмоўны ўплыў на размнажэнне, выжывальнасць большасці шкодных вусякоў. Да прыкладу, лушчэнне ржэўніку пасля ўборкі павышае вільготнасць паверхневага слоя глебы, выклікае хуткае прарастанне падалкаў зерневых культур, на якіх адкладваюць яйкі асобныя шкоднікі (шведская муха і інш.), развіваюцца ржаўчынныя грыбы. Ранняе глыбокае зяблевае ворыва пасля лушчэння садзейнічае прарастанню пустазелля, падалкаў, парушае ўмовы зімоўкі шкоднікаў, частка якіх заворваецца на глыбіню і яны гінуць, іншыя выворваюцца на паверхню і знішчаюцца птушкамі, паразітычнымі вусякамі або гінуць ад уздзеяння неспрыяльных умоў асяроддзя. Міжрадковыя апрацоўкі пасеваў садзейнічаюць гібелі яек ад высыхання, лялек, лічынак ад пашкоджання.

Арганічныя і мінеральныя ўгнаенні паскараюць рост і раз-

віццё раслін, што выклікае несупаданне кволай фазы развіцця раслін з перыядам павышанай дзейнасці шкодных арганізмаў і, такім чынам, садзейнічае зніжэнню іх шкоднасці. Угнаенні выклікаюць узмоцненае кушчэнне злакаў, садзейнічаюць утварэнню новых каранёў капусты, што зніжае шкоднасць гесенскай і капуснай мухі. Мікраэлементы таксама папярэджваюць развіццё шэрагу хвароб. Так, да прыкладу, медзь павышае ўстойлівасць бульбы і памідораў да фітафторы і іншых хвароб.

Вядома, што большасць хвароб сельскагаспадарчых культур (галаўнёвыя хваробы збожжавых, спарыння, аскахітоз гароху, фузарыёз лубіну, ільну, фітафтора бульбы і інш.) перадаюцца насенным і пасадачным матэрыялам. У сувязі з гэтым важнае значэнне мае старанная падрыхтоўка насеннага і пасадачнага матэрыялу: ачыстка ад прымешка, сушка збожжавых да вільготнасці 13—14%, ільну, канюшыны — да 11—12%, пераборка бульбы і караняплодаў і правлільны рэжым захоўвання.

Вялікае значэнне мае выбар аптымальных ранніх тэрмінаў севу і своечасовай уборкі, барацьба з пустазеллем, многія з якіх з'яўляюцца рэзерватарамі шкоднікаў і хвароб культурных раслін, стварэнне і скарыстанне ўстойлівых гатункаў.

14.2. БІЯЛАГІЧНЫ МЕТАД

Метад барацьбы заснаваны на выкарыстанні жывых арганізмаў або прадуктаў іх жыццядзейнасці з мэтай прадухілення або зніжэння ўрону, які прычыняюць шкодныя арганізмы. Галоўным накірункам біялагічнага метаду аховы раслін ад шкодных арганізмаў з'яўляецца скарыстанне іх прыродных ворагаў: драпежнікаў, паразітаў, антаганістаў, гербіфагаў.

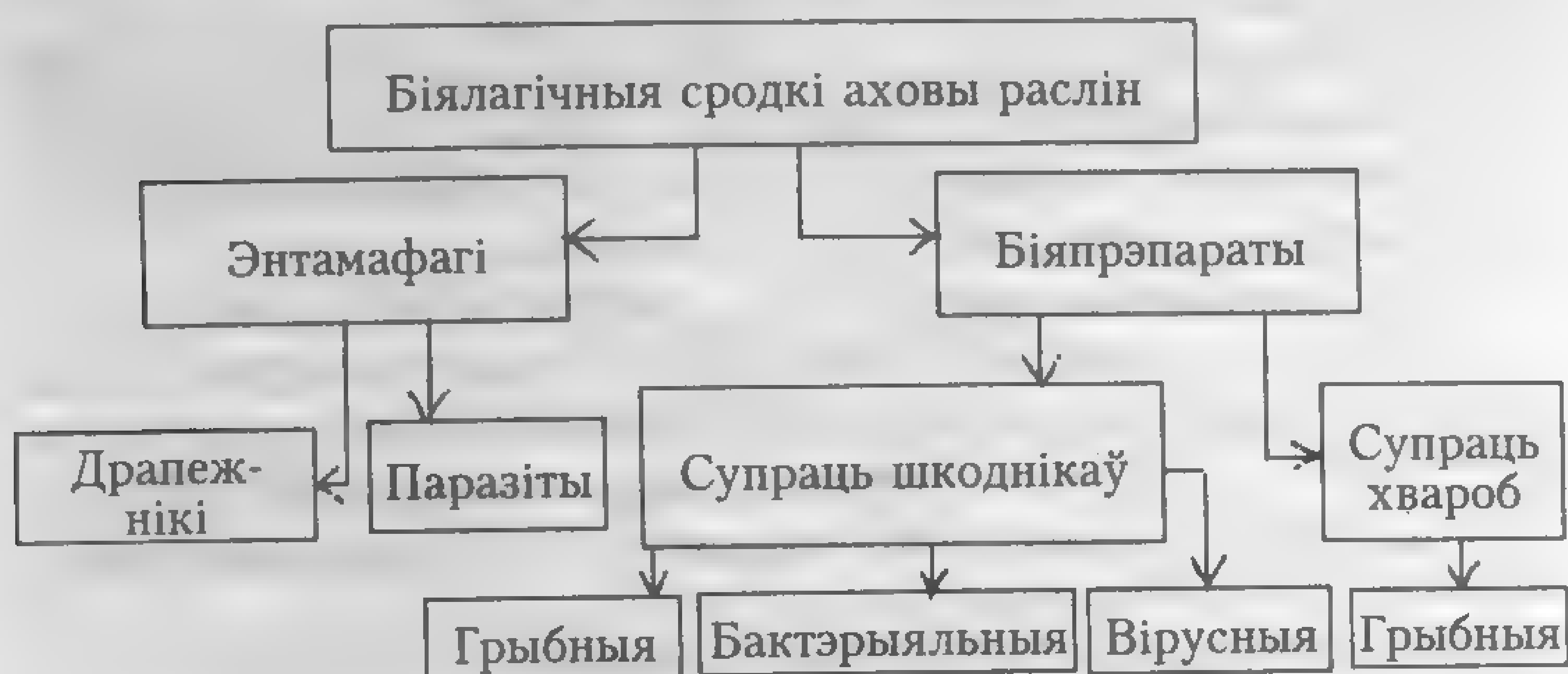
Яскравым прыкладам драпежніцтва з'яўляюцца драпежныя жукі і лічынкі асобных відаў каровак, сірфід, якія нападаюць на тлю, жывяцца і такім чынам даводзяць шкодніка да гібелі. Прыкладам паразітызму з'яўляюцца лічынкі трыхаграм, якія развіваюцца ў яечках капуснай соўкі, гарохавай і яблыневай пладажэркі.

Антаганізм — гэта форма ўзаемаадносін паміж арганізмамі, калі адны выдзяляюць разнастайныя рэчывы (антыбіётыкі, фітанцыды, таксіны, адпуджвальныя рэчывы) і тым самым затрымліваюць развіццё другіх арганізмаў.

Прымяненне біялагічнага метаду аховы раслін у Беларусі абмежавана пладовымі і агароднымі культурамі, а таксама

збожжавымі і льном. Метад перспектыўны, бо з'яўляецца бяспечным для чалавека і цеплакроўных жывёл, не садзейнічае забруджванню навакольнага асяроддзя і дазваляе выпрацоўваць экалагічна чыстую прадукцыю.

Біялагічныя сродкі барацьбы магчыма сістэматызаваць у выглядзе наступнай (прыкладнай) схемы:



Прымяненне энтамафагаў. Супраць *павуцінных кляшчоў* ва ўмовах ахоўнага грунту прымяняецца драпежны клешч фітасейулюс з разліку 10 – 150 асобін на 1 $м^2$, на 1 расліну агурка 10 – 60 драпежнікаў. Пры вельмі вялікай колькасці шкодніка норма драпежніка павялічваецца да 250 – 300 асобін на 1 $м^2$.

У барацьбе з *тлямі* рэкамендуецца драпежная галіца афідыміза ў норме 0,5 – 1 кокан на 1 $м^2$ цяпліцы, адначасова магчыма прымяненне лічынак у суадносінах драпежнік:тля як 1:2 або дарослых мух у норме 1 самка : 25 – 30 асобін тлі.

Супраць *белакрылкі* ў цяпліцах рэкамендуецца прымяняць паразіта энкарзію ў суадносінах паразіт:белакрылка як 1:5 на агурках і 1:10 на памідорах.

Важнае месца сярод біялагічных сродкаў аховы належыць трыхаграме. У Рэспубліцы Беларусь яе прымяняюць у барацьбе з капуснай соўкай, гарохавай і яблыневай пладажэркай. У барацьбе з *капуснай соўкай* норма выпуску энтамафага залежыць ад колькасці яек шкодніка на 1 расліне: да 5 яек – 80 тыс. асобін на 1 га, больш як 5 яек – 240 тыс. асобін.

Супраць *яблыневай пладажэркі* ў прысядзібных садах, дзе шкоднік не паспеў накапіцца ў вялікай колькасці, рэкамендуецца выпускаць трыхаграму з разліку 2 тыс. асобін на дрэва.

Прымяненне біяпрэпаратаў супраць шкоднікаў. Біяпрэпараты выпрацоўваюцца ў форме сухіх і змочваючыхся параш-

коў, у склад якіх уваходзяць споры бактэрый, міцэлій грыбоў, вірусы і таксічныя для шкоднікаў бялковыя крышталі. Механізм дзеяння біяпрэпаратаў наступны: шкоднікі паядаюць з кормам (расліны) споры і крышталі, апошнія раствараюцца ў кішэчніку, выклікаюць параліч, а бактэрыі, грыбы, вірусы размнажаюцца і ў выніку праз 2—5 дзён шкоднік гіне ад таксікозу або ад размнажэння мікраарганізмаў.

З грыбных прэпаратаў у практыцы прымяняюць ашэрсонію супраць цяплічнай белакрылкі, баверын супраць цяплічнай белакрылкі, каларадскага жука, яблыневай пладажэркі, верціцылін супраць цяплічнай белакрылкі.

Бактэрыяльныя прэпараты — дэндрабацылін, лепідацыд, энтабактэрын, гамелін, бітаксібацылін прымяняюцца супраць лістагрызучых вусякоў, якія пашкоджваюць пладова-ягадныя і агародныя культуры. Акрамя таго, дэндрабацылін эфектыўны супраць яблыневай пладажэркі, а бітаксібацылін — супраць каларадскага жука.

Вірусныя прэпараты маюць абмежаваны спектр дзеяння: яны здольны пашкоджваць не болей за 1—2 аб'екты. Напрыклад: вірын-ГЯП мэтазгодна ўжываць у садах, дзе пашкоджанасць пладоў не болей за 15% пры адным пакаленні яблыневай пладажэркі, вірын-КШ рэкамендуецца выкарыстоўваць супраць вусеняў кольчатага шаўкапраду, вірын-ЭКС — супраць вусеняў капуснай соўкі, вірын-ЭНШ — супраць вусеняў няпарнага шаўкапрада.

Дозы біяпрэпаратаў вызначаюцца ў кожным канкрэтным выпадку, яны залежаць ад колькасці і ўзросту шкодніка, канцэнтрацыі прэпарату, навакольных умоў і інш.

Біяпрэпараты супраць хвароб. Нешматлікая група прадстаўлена галоўным чынам грыбнымі прэпаратамі, сярод якіх трыхатэцын рэкамендуецца супраць паршы яблыні, мучністай расы, аскахітозу і антракнозу агурка ў ахоўным грунце, фітабактэрыяміцын — супраць слізістага і сасудзістага бактэрыёзу капусты, трыхадэрмін — супраць шэрагу хвароб агурка і морквы.

14.3. МЕХАНІЧНЫ МЕТАД

Метад заснаваны на скарыстанні супраць шкоднікаў разнастайных прыёмаў і прыстасаванняў, якія перашкаджаюць іх перамяшчэнню і рассяленню і садзейнічаюць канцэнтрацыі ў спецыяльных месцах з далейшым іх знішчэннем. У якасці такіх прыёмаў і прыстасаванняў могуць быць лоўчыя канавы

глыбінёй 25—30 см з адвеснымі сценкамі для збірання і знішчэння бураковага даўганосіка, лоўчыя паясы з паперы, рагожы, мешкавіны, накладзеныя на ствалы або шкілетныя галінкі дрэў, для збірання і знішчэння шкоднікаў. Вялікую колькасць некаторых шкоднікаў на малых участках магчыма збіраць і знішчаць уручную, як, напрыклад, павуцінныя гнёзды баярышніцы, яйкі і вусені капуснай бялянкі і інш. Фітасанітарныя прачысткі на насенных пасевах шляхам знішчэння асобных хворых раслін — эфектыўны прыём барацьбы з віруснымі хваробамі і чорнай ножкай бульбы і памідораў.

14.4. ФІЗІЧНЫ МЕТАД

У аснову метаду пакладзена магчымасць скарыстання ў барацьбе са шкоднымі арганізмамі фізічных з'яў: нізкіх або высокіх тэмператур, ультрагука, іанізуючых выпраменьванняў, ультрафіялетавай часткі святла.

На практыцы вельмі часта ўжываюць уздзеянне тэмпературы. У парніках і цяпліцах глебу, пашкоджаную нематодамі, рэкамендуецца прапарваць. У барацьбе з сунічным кляшчом пасадачны матэрыял апускаюць у ваду з тэмпературай 45°С на 12—15 хвілін. У час захоўвання зерня для барацьбы са свірнавым даўганосікам выкарыстоўваюць токі высокай частаты, іанізуючыя выпраменьванні.

14.5. ГЕНЕТЫЧНЫ МЕТАД

Змяненне функцый размнажэння вусеняў шляхам хімічнай стэрылізацыі або пад хімічным уздзеяннем прыводзіць да рэзкага скарачэння патомства або з'яўлення мутантаў з прыкметамі калецтва, такімі, як недаразвітасць ротавага апарату і крылаў, зніжэння жыццяздольнасці шкодніка і інш.

14.6. ХІМІЧНЫ МЕТАД

14.6.1. Класіфікацыя пестыцыдаў

Метад заснаваны на скарыстанні хімічных злучэнняў, якія таксічныя да шкодных арганізмаў. Гэтыя рэчывы атрымалі агульную назву пестыцыды. У аснову класіфікацыі пестыцыдаў пакладзены наступныя прынцыпы: аб'ект прымянення, спосаб пранікнення і характар уздзеяння, хімічны склад.

Найбольш распаўсюджанай з'яўляецца класіфікацыя, у аснову якой пакладзены аб'ект прымянення пестыцыдаў. Згодна з гэтай класіфікацыяй (табл. 14.1), усе пестыцыды аб'ядноўваюцца ў наступныя групы: інсектыцыды і акарыцыды, нематацыды, радэнтыцыды, фунгіцыды, гербіцыды і рэгулятары росту раслін.

14.1. Класіфікацыя пестыцыдаў

Інсектыцыды і акарыцыды

Актэлік, 50% к.э.	Валатон, 50% к.э.	Нітрафен, 60% п.с.
Антыю, 25% к.э.	Дэцыс, 25% к.э.	Равікурт, 25% к.э.
Апола, 50% к.с.	Дзілор, 80% з.п.	Рагор, 40% к.э.
Амайт, 57% к.э.	ДНОК, 40% р.п.	Цыядан, 35% к.э.
Амбуш, 25% к.э.	Карбафос, 50% к.э.	Фазалон, 35% к.э.
Базудзін, 60% к.э.	Маурык, 25% к.э.	Факсім, 50% к.э.
Бензафасфат, 30% з.п.	Метафос, 40% к.э.	Фасфамід, 40% к.э.
БІ-58, 40% к.э.	Неарон, 50% к.э.	Цымбуш, 25% к.э. і інш.

Нематацыды

Відат, 10% г.	Карбацыён, 40% в.р.	Цыазон, 85% п.
Гетэрафос, 7,5% г.	Карбафуран, 5% і 10% г.	Фурадан, 5% і 10% г.

Радэнтыцыды

Брадзіфакум, 0,1% п.	Рэдзенцін, 1% м.к.с.
Гліфтор, 72% тэх.в.	Фасфід цынку, 20% тэх.п.
Дыфенакум, 0,1% п.	Эцілфенацын, 0,25% п.с.
Заакумарын, 0,5% п.	Бактарадэнцыд зерневы і інш.
Ратындан, 0,5% п.	

Фунгіцыды

Авіксіл, 70% з.п.	Медны купарвас	Фундазол 50 і 90% з.п.
Азацэн, 25% з.п.	Нітрафен, 60% п.с.	Байтан-універсал, 19,5% з.п.
Балейтон, 25% з.п.	Рыдаміл, 25% з.п.	Вітавакс, 75% з.п.
Бенлат, 50% з.п.	Сера молатая, калоідная	Тэкта 450, 45% к.с.
Бардоская вадкасць	Сандафан, 25% з.п.	і інш.
Імпакт, 25% к.э.	Цілт, 25% к.э.	
Фармалін, 40% в.р.		

Гербіцыды

Агрытокс, 59% в.к.	2,4-ДМ, 80% р.п.	Сімазін, 80% з.п.
Аксазон, 48% в.р.	2,4-ДП, 60% в.р.	Сіс-маказал, 40% в.р.
Базагран, 48% в.р.	Зэллек, 12,5% к.э.	Тарга, 10% к.э.
Бетанал, 15,9% к.э.	Зенкор, 70% з.п.	Утал, 36% в.р.
Глін, 75% с.т.с.	Лантрэл 300, 30% в.р.	Фюзілад супер, 12,5%.к.э.
2,4-Д(А), 40 і 50% в.к.	2М-4Х, 70% р.п.	Хармоні, 75% с.ц.с.
Дыялен, 40% в.р.	2М-4ХМ, 80% р.п.	Эптам, 72% к.э.
Дыкатэкс, 40% в.р.	Праметрын, 50% з.п.	і інш.
	Раундап, 36% в.р.	

Рэгулятары росту раслін

Дэфаліянты і дэсіканты:
Баста, 14% в.р.
Раундап, 36% в.р.
Рэглон супер, 15% в.р.
Хларат магнію, 60% р.п.
Рэглон, 20% в.р.

Рэтарданты:
Кампазан-М 340, 26% в.р.
Кампазан-М-экстра, 50% в.р.
Тур, 60% в.р.
Хлорхалінхларыд, 97,5% кр.п.
2-ХЭФК, 50% в.р.

Стымулятары росту раслін

Азаксафор, 99% кр.п.
Актыватар прарастання насення (АПН), 25% в.
Актыватар фотасінтэзу, 35% в.
Гетэраауксін, 92% р.п.
Гіберсіб, 50% кр.п.

Гіберэлін, 10% в.р.
Гідрагумат, 10%, в.р.
Гумат натрыю, 30% р.п.
Оксігумат, 10% в.р.
Нікфан, 0,05% в.

Скарачэнні:
в.г. — водараствaральныя гранулы
в.р. — водны раствор
к.э. — канцэнтрат эмульсіі
з.п. — парашок, які змочваецца
р.п. — раствaральны парашок
г. — гранулы
п. — парашок
м.к.с. — мікракапсуляваны
пс. — паста
к.с. — канцэнтрат суспензіі
в.к. — водараствaральны канцэнтрат
с.ц.с. — сухая цякучая суспензія
кр.п. — крысталічны парашок
в. — вадкасць

Інсектыцыды і акарыцыды — гэта шматлікая і разнастайная па хімічнаму складу група пестыцыдаў, якія прымяняюцца для аховы раслін ад шкодных вусякоў і кляшчоў. У Рэспубліцы Беларусь дазволена да скарыстання звыш 100 прэпаратаў гэтай групы. Найбольшую каштоўнасць уяўляюць пестыцыды, якія валодаюць шырокім дыяпазонам уздзеяння, што значыць гібельна дзейнічаюць як на шкоднікаў з грызучым ротавым апаратам (жукі, вусені, даўганосікі, пладжэркі і інш.), так і колюча-сасучым (тлі, трыпсы, кляшчы, шчытоўкі). Большасць пестыцыдаў гэтай групы, як да прыкладу актэлік, амбуш, базудзін, бензафасфат, Б1-58, дэцыс, карбафос, метафос, равікурт, рагор, фазалон, адпавядаюць такім патрабаванням і шырока выкарыстоўваюцца для аховы палявых, агародных і пладова-ягадных культур. Ёсць пестыцыды больш вузкага спектру дзеяння: адны (валатон, факсім, каратэ, цымбуш) — яскрава выразныя інсектыцыды і гібельна дзейнічаюць на шкодных вусякоў, другія (вапнава-серны адвар, нітрафан, неарон) — выразныя акарыцыды і шкодна дзейнічаюць на кляшчоў.

Нематацыды — нешматлікая група ядахімікатаў, якія

ўжываюцца для барацьбы са шкоднымі мікраскапічнымі чарвякамі — нематодамі. Так, напрыклад, відат, гетэрафос, карбацыён, цыязон рэкамандаваны для барацьбы з нематодамі бульбы; відат, фурадан, карбафуран — нематодай буракоў; іпам-40 — галавымі нематодамі таматаў, агуркоў ахоўнага і адкрытага грунту.

Радэтыцыды — група пестыцыдаў, якія шырока ўжываюцца для барацьбы з хатняй, лясной і палявой мышамі, шэрым і чорным пацукамі. Прымяняюцца яны ў якасці дабаўкі да корму, які добра паядаецца грызунамі — прынады.

Фунгіцыды — вялікая група пестыцыдаў, якія шырока выкарыстоўваюцца для барацьбы з хваробамі грыбнога і бактэрыяльнага паходжання. Для барацьбы з фітафтарозам бульбы выкарыстоўваюць фунгіцыды сандафан, рыдаміл, бардоская вадкасць, хлорвокісел медзі; з мучністай расой сельскагаспадарчых раслін — альто, імпакт, карбел, цілт, сера, байлетон; супраць паршы яблыні і грушы — нітрафен, сера, скор. Супраць галаўнёвых захворванняў і ўзбуджальнікаў каранёвых гніляў праводзіцца перадпасяўная апрацоўка насення збожжавых культур фунгіцыдамі вітавакс, байтануніверсал, вінцыт, ферак, вітавакс-200.

Гербіцыды — хімічныя рэчывы, якімі карыстаюцца ў сельскай гаспадарцы для барацьбы з пустазеллем. У спалучэнні з агратэхнічным метадам гербіцыды забяспечваюць высокую эфектыўнасць. Яны знішчаюць пустазелле, ствараюць умовы для механізацыі догляду за пасевамі, аблягчаюць уборку і пазбаўляюць ад працаёмкай ручной праполкі. Больш падрабязна аб гэтым у главе "Пустазелле і меры барацьбы з ім".

Рэгулятары росту раслін. Маюць ускоснае дачыненне да аховы раслін. Яны не знішчаюць шкодныя арганізмы, тым не менш значэнне маюць істотнае і могуць выступаць у якасці папераджальных мерапрыемстваў.

Сярод рэгулятараў росту раслін можна выдзеліць наступныя групы.

Дэсіканты — хімічныя рэчывы, якія ўжываюцца за 8 – 10 дзён перад уборкай для падсушвання вегетатыўнай масы і паскарэння паспявання культуры. З гэтай мэтай выкарыстоўваюцца баста, рэглон, рэглон-супер, перад уборкай насенных пасеваў бульбы, ільну-даўгунцу, лубіну і іншых культур.

Рэтарданты — хімічныя рэчывы, якія тармозяць рост сцябла, памяншаюць памеры міжвузелля, у выніку папярэджваюць паляганне раслін. Рэтарданты выкарыстоўваюць на пасевах збожжавых культур, асабліва высокасцябловых гатункаў. Так, супраць палягання азімага жыта і ячменю пра-

водзіцца апрацоўка пасеваў у фазе выхада ў трубку прэпаратам кампазан-М, на пасевах пшаніцы прымяняецца тур або хлорхалінхларыд, апрацоўка клубняў прэпаратам 2-ХЭФК перад закладкай у сховішча папярэджвае паляганне бульбы, на пасевах ільну-даўгунцу магчыма прымяненне кампазана-М у пачатку фазы бутанізацыі.

Стымулятары росту і развіцця раслін — гэта рэчывы, якія паскараюць рост і развіццё раслін, узмацняюць рост каранёвай сістэмы, павышаюць усходжасць насення. Напрыклад, гумат натрыю, гумаксін-Ж, нікфан, сімбіонт-1 і інш. пры перадпасяўной апрацоўцы насення стымулююць рост каранёвай сістэмы і надземнай часткі збожжавых культур. Актыватар прарастання насення (АПН) і гіберэлін паскараюць прарастанне клубняў бульбы, калі перад пасадкай іх апрацаваць гэтымі прэпаратамі. Усходжасць насення і цукровасць буракоў павышае перадпасяўная апрацоўка насення янтарнай кіслатой. Стымуляцыя коранеўтварэння пладовых культур праводзіцца шляхам замочвання чаранкоў перад высадкай у грунт у растворы альфа-нук, гетэрааўксіну, ІМК або полістымуліна А-6.

14.6.2. Спосабы прымянення пестыцыдаў

У барацьбе са шкоднымі арганізмамі пестыцыды прымяняюць шляхам апырсквання, апыльвання, пратручвання насеннага матэрыялу, фумігацыі, атручаных прынад і інш.

Апырскванне — універсальны спосаб прымянення пестыцыдаў, сутнасць якога заключаецца ў нанясенні на паверхню аб'екта (расліна, цела насякомага) ахоўных сродкаў у капельна-вадкім стане спецыяльнай апаратурай — апырсквальнікамі. Па колькасці расходу рабочай вадкасці адрозніваюць тры віды апырсквання: шматлітражнае (200—300 л/га — на палявых культурах, 1000—1500 — на ягадніках, 500—2000 л/га — на садовых насаджэннях); малаёмістае (50—100 л/га — на палявых культурах, 200 — на ягадніках, 200—500 — у садах); ультрамалаёмістае (0,5—5 л/га).

Апыльванне — нанясенне на апрацоўваемую паверхню расліны або цела вусякоў пылападобных пестыцыдаў з дапамогай апыляльнікаў. Метад просты ў выкананні, аднак у сувязі з яўнай небяспекай забруджвання навакольнага асяроддзя прымяненне яго абмежавана, а ў шэрагу выпадкаў забаронена.

Пратручванне як прыём перадпасяўной падрыхтоўкі на-

сеннага і пасадачнага матэрыялу заключаецца ў нанясенні пестыцыду на яго паверхню з мэтай знішчэння вонкавай або ўнутранай інфекцыі. У практыцы аховы раслін да апошняга часу прымяняюць сухое пратручванне або пратручванне з увільгатненнем.

Аднак гэтыя спосабы не выключаюць асыпання дарагіх прэпаратаў пры храненні, транспарціроўцы і пасеве. У апошні час усё больш укараняецца эфектыўны спосаб пратручвання — інкрустацыя, апрацоўка насення плеўкаўтваральнымі прэпаратамі, якія дазваляюць моцна ўтрымліваць пестыцыды і другія рэчывы на паверхні насення і пазбегнуць іх страт. У якасці плеўкаўтваральных рэчываў выкарыстоўваюць вадараставаральныя палімеры NaКМЦ (натрыевая соль карбаксілметылцэлюлозы), ПВС (полівінілавы спірт), М-3, Фадэкс. Палімеры добра раствараюцца ў вадзе, добра аб'ядноўваюцца з фунгіцыдамі, мікраэлементамі, рэгулятарамі росту. На тону насення патрабуецца 80—100 мл палімера, або 10—15 л воднага раствору палімера.

Фумігацыя — спосаб увядзення ў склад паветра пестыцыда ў пара- або газападобным стане. Паглынаючы ў працэсе дыхання ядавітае рэчыва, шкодны арганізм атручваецца і гіне. Фумігацыя шырока прымяняецца ў ахоўным грунце, для дэзінсекцыі свірнаў, элеватараў, зерняховішчаў, глебы, пасадачнага матэрыялу і іншых аб'ектаў. Пестыцыд пранікае ў порыстыя матэрыялы, адтуліны, шчыліны, дзе пражываюць шкоднікі, і забяспечвае высокую эфектыўнасць. У барацьбе са шкоднікамі саду, цяпліц, парнікоў, свірнаў і іншых аб'ектаў прымяняюцца пестыцыдныя аэразолі — увядзенне пестыцыдаў у высокадыспергаваным цвёрдым або вадкім стане (дым, туман) у асяроддзе жыцця шкоднага арганізма. Да недахопаў фумігацыі і аэразоляў трэба аднесці параўнальна высокую таксічнасць для цеплакроўных жывёл і чалавека, магчымасць загарання і пажару.

Атручаныя прынады — гэта прэпараты, якія ўтрымліваюць акрамя яду прынаду і з'яўляюцца любімым кормам для канкрэтнага шкодніка. Атручаныя прынады прымяняюцца ў барацьбе з грызунамі і шкоднымі вусякамі. Прынады бываюць вільготныя, паўсухія і сухія. Вільготныя прынады рыхтуюць шляхам прамочвання прынаднага матэрыялу растворам або суспензіяй яду. Паўсухія — шляхам апырсквання прынад растворам або суспензіяй пестыцыда. Сухія прынады рыхтуюць шляхам змяншэння кармавога матэрыялу з парашкападобным ядам.

14.6.3. Меры бяспекі ў час работы з пестыцыдамі

Большасць пестыцыдаў валодаюць таксічнасцю для чалавека і цеплакроўных жывёл, рыбы і карысных вусякоў. Асобныя пестыцыды высокалятучыя і забруджваюць паветра, здольны назапашвацца ў арганізме і навакольным асяроддзі, лёгка загараюцца і ўзрыванебяспечныя. У сувязі з гэтым усе работы па прымяненню ядаў неабходна праводзіць у строгай адпаведнасці з правіламі тэхнікі бяспекі і вытворчай санітарыі. Работы па хімічнай ахове раслін ажыццяўляюцца пад кіраўніцтвам спецыяліста па ахове раслін. Адказнасць за тэхніку бяспекі ўскладаецца на кіраўніка гаспадаркі.

Да работы з пестыцыдамі не дапускаюцца падлеткі да 18 год, цяжарныя і кормячыя маці, асобы, якія пакутуюць ад некаторых захворванняў. Асобы, занятыя на работах з пестыцыдамі, штогод праходзяць інструктаж па мерах бяспекі і медыцынскі агляд. Асобы, якія працуюць з пестыцыдамі, абавязаны выконваць правілы асабістай гігіены. У час працы забараняецца піць, курыць, есці. Пры рабоце з высокатаксічнымі ядамі (ЛД 50 – 200 мг/кг) працягласць працоўнага дня 4 гадзіны з дапрацоўкай 2 гадзіны на работах, якія не звязаны з пестыцыдамі, з астатнімі ядамі — 6 гадзін.

Усе асобы, непасрэдна звязаныя з пестыцыдамі, забяспечваюцца індывідуальнымі ахоўнымі сродкамі: спецадзеннем, спецабуткам, рэспіратарам, процівагазам, ахоўнымі акулярамі, пальчаткамі.

Забараняецца выкарыстанне хімічных сродкаў для апрацоўкі культур, якія ўжываюцца ў ежу ў выглядзе зялёніва (цыбуля-пяро, кроп, салата, пятрушка, зялёны гарошак і інш.), апрача апрацоўкі насення і глебы да ўсходаў.

Апрацоўку пасеваў пестыцыдамі забараняецца праводзіць бліжэй як за 1000 м ад населеных пунктаў, жывёльных двароў, птушнікаў, крыніц водазабеспячэння і бліжэй як за 2 км ад рыбагаспадарчых вадаёмаў.

Заўчасна, да пачатку хімічных апрацовак, навакольнае насельніцтва апавяшчаецца пра месца, тэрміны апрацовак, нормы расходу прэпарату і спосабы яго прымянення. На адлегласці 300 м ад мяжы ўчастка выстаўляюцца папераджальныя знакі.

З мэтай аховы пчол ад уздзеяння пестыцыдаў пасекі неабходна вывезці на адлегласць не менш як за 5 км ад участка або ізаляваць тэрмінам да пяці сутак у залежнасці ад уласцівасцяў прэпарату.

У яркае сонечнае надвор'е работы з пестыцыдамі неабходна праводзіць у ранішнія і вячэрнія часы. Апырскванне з вы-

карыстаннем штангавай апаратуры дазваляецца пры хуткасці ветру не больш як 4 м/с (драбнакапельнае) і 5 м/с (буйнакапельнае). Механізаваныя работы на ўчастках у час апрацоўкі пестыцыдамі і пасля дазваляюцца пры наяўнасці на трактарах закрытых кабін. Рабочыя растворы пестыцыдаў рыхтуюць на спецыяльных растворных вузлах або запраўачных пляцоўках.

Выпас жывёлы на апрацаваных участках дазваляецца праз 25 дзён пасля апрацоўкі. Забараняецца скормліванне жывёлам пустазелля, выпалатага з апрацаваных палёў.

Насенне пратручваюць з дапамогай спраўнай апаратуры і машын маркі ПСШ-5, ПС-10, "Мабітокс Супер" і інш., за выключэннем распылення пестыцыдаў у атмасферу. Ручное пратручванне насення катэгарычна забараняецца. Пратручванне праводзяць на адкрытай агароджанай пляцоўцы, пад навесам і ў памяшканні, аднак толькі пры магчымасці эфектыўнага праветрывання.

Забараняецца выкарыстоўваць пратручанае зерне для харчовых і фуражных мэт, змешваць з непратручаным і рэалізоўваць яго. У памяшканні, дзе захоўваецца пратручанае насенне, забараняецца хаваць прадукты харчавання і фураж. Перавозка пратручанага насення дазваляецца ў зернепагрузчыках і мяшках са шчыльнай тканіны. Перавозка людзей разам з пратручаным насеннем, нават пакрытым брызентам, катэгарычна забараняецца.

Пасля заканчэння работ рэшткі пестыцыдаў абавязкова трэба здаць на склад.

Захоўванне пестыцыдаў у гаспадарцы праводзіцца ў спецыяльна пабудаваных тыпавых або прыстасаваных памяшканнях. Размяшчэнне складоў дазваляецца не бліжэй як 200 м ад жылых памяшканняў, жывёлагадоўчых ферм, крыніц вады і не менш як за 2 км ад рыбагаспадарчых вадаёмаў. Тэрыторыя склада павінна мець агароджаную пляцоўку, навес для складвання пустой тары. Каля склада ўстанаўліваць скрыню з пяском, бочку з вадой, вогнетушыцель і шчыт з супрацьпажарным інвентаром.

Пестыцыды захоўваюць і перавозяць у трывалай, добра зачыненай тары, з этыкеткамі, дзе ўказаны назва прэпарату і працэнт дзеючага рэчыва, маса, нумар партыі, час прыгатавання, абазначэнні "вогнебяспечна" або "выбухабяспечна" і інш. Да кожнай таварнай адзінкі моцна прыклейваецца сціслая інструкцыя па абыходжанню, прымяненню і ўмовах захоўвання прэпарату.

Адказнасць за захаванне і выдачу пестыцыдаў нясе кла-

даўшчык. Выдаюць ядахімікаты па пісьмоваму распараджэнню кіраўніка гаспадаркі ў колькасці на адзін або два дні работы.

Перавозка пестыцыда са склада да месца работы праводзіцца ў прысутнасці адказнай асобы ў суцэльнай заводскай тары з этыкеткай. Катэгарычна забараняецца перавозіць пестыцыды навалам або ў пашкоджанай тары. Парожнюю з-пад пестыцыдаў папяровую або драўляную тару спальваюць, шкляную — разбіваюць і закапваюць у спецыяльна адведзеных месцах, металічную — абясшкоджваюць. Забараняецца скарыстоўваць парожнюю тару з-пад пестыцыдаў для захоўвання харчовых прадуктаў, пітной вады, фуражу.

14.7. ІНТЭГРАВАНЫ МЕТАД

Інтэграваная ахова раслін — гэта барацьба са шкоднымі арганізмамі з улікам эканамічных парогаў іх шкоднасці і выкарыстання ў першую чаргу прыродных фактараў, якія іх абмяжоўваюць, а разам з тым прымяненне і другіх магчымых метадаў. Распрацоўка інтэграваных сістэм аховы сельскагаспадарчых культур павінна базіравацца на наступных элементах:

высокая агратэхніка — скарыстанне спецыяльных агратэхнічных прыёмаў па прафілактыцы або падаўленню асобных шкодных аб'ектаў, вырошчванне ўстойлівых да шкодных арганізмаў гатункаў сельскагаспадарчых культур;

захоўванне і актывізацыя дзейнасці энтамафагаў, антаганістаў узбуджальнікаў захворванняў і іншых арганізмаў, якія рэгулююць колькасць раслінаедных вусякоў, патагенаў і пустазелля;

скарыстанне актыўных мер падаўлення колькасці і развіцця шкодных арганізмаў пры дэталёвым аналізе аграбіяцэнозу, строгай аб'ектыўнай ацэнцы чакаемага развіцця шкодных арганізмаў і ўзроўню эканамічных страт.

У праектаванні і распрацоўцы інтэграваных сістэм аховы раслін ад шкодных арганізмаў першараднае значэнне належыць прагнозу іх шкоднасці, у аснове якога ляжыць дынаміка папуляцыі і распрацоўка кароткатэрміновых і доўгатэрміновых прагнозаў з'яўлення і развіцця шкодных арганізмаў.

Універсальным, найбольш усеабдымным, прафілактычным і доўгачасовым метадам у ахове раслін з'яўляецца агратэхнічны. Метад дазваляе аптымізаваць фітасанітарны стан пасеваў сельскагаспадарчых культур адначасова супраць ком-

плексу шкодных арганізмаў. Аднак у гады масавага развіцця шкоднікаў, эпіфітоцый хвароб і вялікай колькасці пустазелля эфектыўнасць агратэхнічнага метаду недастаткова для прадухілення страт сельскагаспадарчай прадукцыі.

Радыкальным і бяспечным для навакольнага асяроддзя з'яўляецца вывядзенне гатункаў, устойлівых да хвароб і шкоднікаў. Дзякуючы вывядзенню ўстойлівых да раку сартоў бульбы гэтае небяспечнае захворванне зведзена да гаспадарча нязначнага ўзроўню. У сучасны момант перад селекцыянерамі ставіцца задача вывядзення гатункаў, устойлівых да найбольш небяспечных патагенаў і шкоднікаў (каранёвыя гнілі, іржаўчынныя захворванні зерневых, бульбяная і буракавая нематоды, каларадскі жук, фітафтора бульбы, фузарыёз лубіну, ільну і інш.).

Магчымасць скарыстання біялагічнага метаду для барацьбы са шкоднымі арганізмамі вельмі абмежавана з-за малааб'ёмнай вытворчасці біялагічных сродкаў і недастатковай механізацыі прымянення энтамафагаў. Зараз навукова-даследчая работа вядзецца з мэтай распрацоўкі суадносін шкодных і карысных арганізмаў, пры якіх мэтазгодны хімічныя апрацоўкі.

У сучасны момант у ахове раслін пераважнае значэнне мае хімічны метад барацьбы са шкоднымі арганізмамі. Аднак, калі ўлічваць яго адмоўнае ўздзеянне на навакольнае асяроддзе, узнікае патрэба абмежавання і нават скарачэння аб'ёму прымянення пестыцыдаў.

Глава 15. ШКОДНІКІ І ХВАРОБЫ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ КУЛЬТУР І МЕРЫ БАРАЦЬБЫ З ІМІ

15.1. ЗБОЖЖАВЫЯ КУЛЬТУРЫ

15.1. 1. Шкоднікі збожжавых культур

Шведскія мухі (аўсяная і ячменная). Шырока распаўсюджаныя шкоднікі азімых і яравых збожжавых культур, кукурузы і злакавых траў. Зімуюць мухі ў фазе лічынкі ў сцёблах азімага жыта, пшаніцы, падаліцы, пырніку і другіх дзікіх шматгадовых злакаў. Ва ўмовах Беларусі развіваецца тры пакаленні мух. Мухі першага пакалення кладуць яйкі на ўсходах ячменю, аўса, яравой пшаніцы, кукурузы і дзікіх злака-

вых траў, трэцяга пакалення — на ўсходы ранніх пасеваў азімых культур. Лічынка пранікае ў сярэдзіну сцябла, жывіцца ніжняй часткай ліста і эмбрыянальным зачаткам коласа. У пашкоджаных усходах цэнтральны ліст засыхае і рост сцябла прыпыняецца.

Зялёнавочка. Распаўсюджана на Беларусі паўсюдна, развіваецца ў двух пакаленнях. Восеньска-веснавое пакаленне пашкоджвае азімыя культуры, яравыя (ячмень, пшаніца), пырнік. Яйкі зялёнавочка адкладае на маладыя сцёблы ў фазе аднаго—пяці лісцяў. Лічынка жывіцца мяккімі растучымі тканкамі. Восенню, у перыяд кушчэння азімай пшаніцы і жыта, у пашкоджаных раслін сцябло патаўшчаецца, лісце пашырана і ледзь гафрыруецца, цёмна-зялёнага колеру. Такія расліны за зіму гінуць. Улетку, пры пашкоджанні раслін ячменю, яравой пшаніцы, пранікаюць за похву ліста амаль да коласа, дзе выгрызаюць баразну па напрамку першага вузла. У выніку пашкоджання сцябло пакарочанае, колас не з'яўляецца або з'яўляецца часткова.

Азімая муха. Развіваецца ў адным пакаленні. У жніўні—верасні адбываецца кладка яек у паверхневы слой глебы на пасевах азімых, а таксама паблізу палёў бульбы і цукровых буракоў. Лічынка пранікае ў сцябло расліны азімага жыта і пшаніцы. Цэнтральны ліст жаўцее і засыхае (тып пашкоджання шведскай мухі). Пашкоджанне азімай мухі ад шведскай адрозніваецца наяўнасцю ў ніжняй частцы сцябла ўваходнай адтуліны.

Тлі (вялікая злакавая і чаромхава-злакавая тлі). Ва ўмовах Беларусі вялікая злакавая тля дае 10—12 пакаленняў, зімуе ў фазе яйка на ўсходах азімых збожжавых культур і злакавых траў. Вясной з яек нараджаюцца лічынкі. Далейшае размнажэнне і жыўленне праходзяць на азімых збожжавых, злакавых травах і, магчыма, на яравых збожжавых. Чаромхава-злакавая тля дае 7—8 пакаленняў. Зімуе ў фазе яйка на чаромсе, дзе развіваецца веснавое пакаленне. На працягу лета размнажаецца і жывіцца сокам раслін ячменю, аўса, жыта, пшаніцы, кукурузы. Расліны адстаюць у росце, колас не ўтвараецца або ўтвараецца слабы са шчуплым зернем.

Жытні трыпс. Жыве на ўсіх зерневых культурах, дзікіх і культурных злакавых травах. Зімуюць самкі пад расліннымі рэшткамі. У сярэдзіне мая пачынаецца яйкакладка па аднаму ў похву ліста. Развіццё першай генерацыі праходзіць на азімых культурах. У сярэдзіне лета трыпсы мігрыруюць на яравыя збожжавыя (ячмень, авёс), дзе развіваецца другое пакаленне. Дарослыя трыпсы пашкоджваюць каласковыя пагоркі,

якія бялеюць, асцюкі закручваюцца і завязь не развіваецца.

Пустакветкавы трыпс. Зімуюць самкі і самцы ў раслінных рэштках. Вясной пералятаюць на азімыя збожжавыя культуры. Ва ўмовах Беларусі развіваецца ў двух пакаленнях: першае — на азімых, другое — на яравых збожжавых культурах. Кладка яек адбываецца ў фазе калашэння ў сярэдзіну кветкі. Пашкоджанне трыпсамі выклікае засыханне кветкі, цераззерніцу, шчупласць і зніжэнне якасці зерня.

Цыкадкі. Найбольш распаўсюджаны і часцей шкодзяць шасцікропкавая і паласаватая цыкадкі. Зімуюць яйкі ў лісцях азімага жыта і пшаніцы, шматгадовых злакавых траў. Адроджаныя лічынкі жывяцца сокам лісцяў. У канцы мая з'яўляюцца дарослыя асобіны. Ва ўмовах рэспублікі цыкадкі развіваюцца ў двух пакаленнях: першае — на азімых зерневых і шматгадовых травах, другое — на яравых збожжавых. На пашкоджаных усходах азімых лісце становіцца жоўта-фіялетавым, у яравых зерневых і кукурузы на лісцях і сцёблах у месцах уколаў утвараюцца белыя плямы.

Ліставыя пілільшчыкі. Маюць два пакаленні за год. Зімуюць у фазе лічынкі ў паверхневым слоі глебы. Ілжевусеніца шкодзіць збожжавыя культуры: аб'ядае краі лісцяў амаль да галаўной жылкі, а таксама ніжнюю частку суквецця.

П'явіца звычайная. Зімуюць жукі ў глебе, вясной з'яўляюцца на пасевах зерневых культур, шкодзяць усходы, выгрызаюць у лісцях скразныя падоўжаныя адтуліны, лісце жаўцее і засыхае.

Паласатая хлебная блыха. Зімуюць жукі на межах, узлессях, у паверхневым слоі глебы, пад расліннымі рэшткамі. Вясной пералятаюць на пасевы азімых, потым на ўсходы яравых зерневых культур. Саскрабаюць паранхіму з паверхневага боку ліста. Маладыя расліны прыгнятаюцца, затрымліваецца рост, слабае кушчэнне.

15.1.2. Хваробы збожжавых культур

Каранёвыя гнілі. *Фузарыёзная гніль* пашкоджвае азімыя жыта і пшаніцу, выклікае пабурэнне, загніванне і адміранне каранёў, магчыма гібель усходаў, беласцябловасць і пустакалосасць. Крыніцы інфекцыі — насенне, хворыя раслінныя рэшткі, глеба.

Гельмінтаспарыёзная гніль пашкоджвае ячмень. У фазе ўсходаў загніваюць першасныя карані, назіраецца пацямненне похвы першага ліста, парасткі дэфармуюцца і могуць за-

гінуць. Інфекцыя захоўваецца на насенні, раслінных рэштках і ў глебе.

Афіябалезная гніль пашкоджвае карані, вузел кушчэння, аснову сцябла, абумоўлівае пустакалосасць і шчупласць зерня. Крыніца інфекцыі — раслінныя рэшткі.

Снежная плесня. Паражае азімае жыта, меней — пшаніцу. *Фузарыёзная плесня* паражае лісты, на якіх утвараецца спачатку белы павуціністы налёт, які з часам набывае ружовае адценне. *Тыфулёзная плесня* паражае ніжнія лісты, якія пакрываюцца шэрым налётам і адміраюць. Асноўная крыніца інфекцыі — глеба і насенне.

Цвёрдая галаўня пшаніцы. Праяўляецца ў пачатку малочнай спеласці: каласы крыху сплюшчаныя, каласкі растапыраны, маюць шыза-зялёны колер, замест зерня ўтвараюцца шчыльныя галаўнёвыя мяшэчкі. Крыніца інфекцыі — насенне і глеба.

Пыльная галаўня ячменю і пшаніцы. У час каласавання змесціва коласа пакрыта празрыстай плёнкай, скрозь якую прасвятляецца чорная маса, якая потым распыляецца і заражае квітнеючыя расліны. Крыніца заражэння — насенне.

Пыльная і цвёрдая галаўня аўса. У пашкоджаных раслін разбураюцца ўсе часткі суквецця і завязі і ўтвараюць чорна-аліўкавую масу спор. Крыніца інфекцыі — насенне.

Сеткаватая плямістасць ячменю. На лістах утвараюцца авальныя бурыя плямы з бледна-жоўтым абадком з падоўжнымі і папярочнымі палоскамі, якія ўтвараюць сеткаваты малюнак. Крыніца заражэння — насенне і раслінныя рэшткі.

Мучністая раса збожжавых. Шкодзіць лістам, ліставым похвам, сцёблам, каласковым лускавінкам, асцюкам. Захворванне праяўляецца ў выглядзе бураватых расплыўчатых плям, якія з часам разрастаюцца ў шэра-бурыя налёты. Налёт потым ушчыльняецца і на ім утвараюцца цёмныя пладовыя целы. Крыніца інфекцыі — раслінныя рэшткі.

Септарыёз. Пашкоджваюцца лісты, сцёблы азімай пшаніцы і жыта, на якіх з'яўляюцца светла-бурыя, бурыя або амаль выразныя плямы з абадком ці без. Крыніца інфекцыі — раслінныя рэшткі.

Бурая ржа. Пашкоджваюцца азімыя жыта і пшаніца. На лістах і ліставых похвах з верхняга боку ўтвараюцца ўрэдапустулы бурага колеру, потым тэліапустулы чорнага колеру, пры моцным пашкоджанні лісты скручваюцца і хутка засыхаюць. Распаўсюджванне хваробы адбываецца праз хворыя рэшткі ржэўніку.

Лінейная (сцябловая) іржа. Пашкоджваецца азімае жыта. На сцёблах, лістах, ліставых похвах з'яўляюцца ржава-бурыя прадаўгаватыя падушачкі ўрэдапустул, а перад паспяваннем — чорныя лініі падушачак тэліапустул, якія разрываюць эпідэрміс. Крыніца інфекцыі — раслінныя рэшткі.

Фузарыёз коласа. У час утварэння і наліву зерня на каласковых лушпінках утвараецца бледна-ружовы пушок, потым у фазе малочна-васковай спеласці на ім з'яўляецца ружовы налёт спаранашэння ўзбуджальніка. Зерне шчуплае, з нізкай усходжасцю. Крыніца інфекцыі — раслінныя рэшткі, глеба, зерне.

Спарынння. Пашкоджваюцца азімыя жыта і пшаніца. На калоссях замест зерня ўтвараюцца буйныя ражкі цёмна-фіялетавага колеру. Ражкі спарынні ўтрымліваюць алкалоіды, якія вызываюць атручванне людзей і жывёл. Крыніца інфекцыі — глеба і насенне.

15.1.3. Комплекс мерапрыемстваў аховы збожжавых культур ад шкоднікаў і хвароб

Распрацаваная Беларускім навукова-даследчым інстытутам аховы раслін інтэграваная сістэма аховы збожжавых культур заснавана па прынцыпу ўстаранення адмоўнага ўплыву комплексу шкодных арганізмаў у перыяд фарміравання асноўных элементаў іх прадукцыйнасці. Галоўнымі ўмовамі паспяховай дзейнасці сістэмы з'яўляюцца: дакладная інфармацыя пра фітасанітарны стан пасеваў збожжавых культур, аптымізацыя ўсіх агратэхнічных прыёмаў і своечасовае прымяненне знішчальных сродкаў барацьбы са шкоднымі арганізмамі з улікам эканамічных парогаў іх шкоднасці.

Назіранне і ўлік фітасанітарнага стану збожжавых культур. У асенне-зімовы перыяд праводзіцца фітаэкспертыза элітнага насення яравых зерневых на заражанасць пыльнай галаўнёй, выбарачная экспертыза на заражанасць каранёвымі гнілямі. Перад севам праводзіцца ўлік шкоднікаў у глебе. У фазу кушчэння азімых збожжавых культур праводзіцца ўлік колькасці шведскай мухі, яек злакавай тлі, пашкоджанасці пасеваў снежнай плесняй. У вясенне-летні перыяд улічваецца колькасць п'явіц, трыпсаў, ступень пашкоджанасці снежнай плесняй, каранёвымі гнілямі, мучністай расой, септарыёзам, бурай ржаўчынай.

У перыяд вегетацыі на пасевах яравых збожжавых пра-

водзіцца ўлік колькасці ўнутрысцябловых шкоднікаў, чаромхавай тлі, ліставых пільшчыкаў, п'явіц, тлей, трыпсаў і інш., а таксама ўлік пашкоджанасці сеткаватай плямістасцю, каранёвымі гнілямі, мучністай расой і інш.

Арганізацыйна-гаспадарчыя мерапрыемствы. Забеспячэнне высокага ўзроўню насенняводства мае некалькі напрамкаў:

1. Скарыстанне раянаваных гатункаў, устойлівых да шкоднікаў і хвароб.

2. Захаванне прасторавай ізаляцыі (да 1 км) з мэтай выключэння перазаражэння родных культур мучністай расой, галаўнёвымі хваробамі і інш., а таксама размяшчэнне насенных і таварных пасеваў на адлегласці не менш як 1 км.

3. Забараняецца для пасеву насенне суперэліты і эліты пшаніцы, ячменю і аўса, якія пашкоджаны (апрабацыя па сцяблу) пыльнай галаўнёй больш за 0,3% або цвёрдай галаўнёй больш за 0,1%. Для насення пшаніцы, ячменю, аўса I і II класа, а для насення азімага жыта суперэліты, эліты і першай рэпрадукцыі не дазваляецца прымесь галаўнёвых мяшэчкаў. Наяўнасць ражкоў спарынні можа складаць каля 0,03% у насенні I класа, 0,05% — II класа і 0,07% — III класа. Пасевы збожжавых бракуюцца з ліку насенных, калі пашкоджанасць іх пыльнай галаўнёй больш за 2%, а іншымі відамі галаўні — 5%.

З арганізацыйна-гаспадарчых мерапрыемстваў трэба адзначыць укараненне навукова абгрунтаваных севазваротаў, якія забяспечваюць максімальную прадукцыйнасць сельскагаспадарчых культур; забеспячэнне аптымальных суадносін элементаў жыўлення на аснове разліковых доз з улікам плануемага ўраджаю, біялагічных асаблівасцяў раслін і ўрадлівасці глебы.

Падрыхтоўка насення да пасеву і пасеў. Ачыстка і сартаванне насення дазваляе палепшыць іх пасяўныя якасці, а таксама павялічыць устойлівасць да хвароб. Патрабуецца абавязковая фітаэкспертыза насення на заражэнне ўзбуджальнікамі хвароб цвёрдай і пыльнай галаўні, гельмінтаспарыёзамі, фузарыёзамі.

Правядзенне хімічнага або тэрмічнага абеззаражвання насення. Хімічнае абеззаражванне праводзіцца з дапамогай пестыцыдаў-пратравіцеляў, тэрмічнае — ужываецца для апрацоўкі насення эліты, суперэліты і першай рэпрадукцыі пшаніцы і ячменю супраць пыльнай галаўні. Найбольшае распаўсюджванне атрымаў аднафазны спосаб тэрмічнай апрацоўкі, пры якім насенне трымаюць у вадзе, нагрэтай да 45—47°C на працягу 2—4 гадзін.

16. Зак. 5480.

Пасеў збожжавых культур неабходна праводзіць у аптымальныя тэрміны.

Мерапрыемствы па догляду за пасевамі. Правядзенне ранневясенняй падкормкі азімых збожжавых культур азотнымі ўгнаеннямі, баранаванне пасеваў з мэтай разбурэння коркі, усілення аэрацыі, захавання вільгаці, удалення адмерлых і пашкоджаных снежнай плесняй раслін, хімічных апрацовак пасеваў пестыцыдамі ад шкодных арганізмаў з улікам эканамічнага парога шкоднасці.

Хімічныя мерапрыемствы. У барацьбе са шкоднымі арганізмамі збожжавых культур скарыстоўваецца шэраг хімічных рэчываў. Спіс гэтых сродкаў кожны год разглядзваецца і зацвярджаецца Міністэрствам сельскай гаспадаркі і харчавання Рэспублікі Беларусь. Зараз і надалей нагадаем толькі тыя хімічныя прэпараты, якія валодаюць шырокім дыяпазонам уздзеяння на шкодныя арганізмы.

Перадпасяўная апрацоўка насеннага матэрыялу супраць шматлікіх хвароб збожжавых культур, як снежная плесня, каранёвыя гнілі, амаль усе віды галаўні, мучністая раса, праводзіцца спосабам пратручвання або інкрустацыі адным з наступных прэпаратаў: байтан-універсал, 19,5% з.п., 2 кг на 1 тону насення; бенлат, 50% з.п., 2–3 кг; фундазол, 50% з.п., 2–3 кг; вітавакс, 75% з.п., 2–3,5 кг.

Супраць шкоднікаў збожжавых культур (п'явіцы, злакавыя мухі, тлі, трыпсы, хлебныя жукі і інш.) выкарыстоўваюцца прэпараты БІ-58, 40% к.э. 1–1,2 кг/га; валатон, 50% к.э., 0,8–2; фасфамід, 40% к.э., 1–2 кг/га і іншыя спосабы апырсквання пасеваў у час вегетацыі.

У барацьбе з такімі *хваробамі*, як бурая і сцябловая ржа, мучністая раса, сеткаватая і іншыя плямістасці, септарыёз і інш., праводзяць апырскванне раслін азацэнам, 25%-ным з.п., 0,5–0,7 кг/га; байлетонам, 25%-ным з.п., 0,5–0,7 кг/га; фундазолам, 50%-ным з.п., 0,3–0,6 кг/га.

Мерапрыемствы ў час уборкі і пасля ўборкі. Выяўленне шляхам апрабацыі папару пашкоджанасці пасеваў галаўнёвымі і іншымі хваробамі.

Уборка ўраджаю ў сціслыя тэрміны дае магчымасць прадухіліць развіццё аліўкавай плесні і фузарыёзу коласа і зерня.

Заўчасна праводзіцца падрыхтоўка зернясховішчаў: ачыстка, дэзінсекцыя. Зерне для працяглага сховішча даводзіцца да вільготнасці 12–14%.

Ствараецца пераходны фонд насення раянаваных гатункаў у памеры 100% да патрэбнасці азімых і 50% — для яравых збожжавых культур.

Пасля ўборкі праводзіцца комплекс агратэхнічных мерапрыемстваў (лушчэнне, зяблевае ворыва, культывацыя, баранаванне да і пасля пасеваў) з мэтай знішчэння зімуючых фаз шкоднікаў і ўзбуджальнікаў хвароб.

15.2. БУЛЬБА

15.2.1. Шкоднікі бульбы

Каларадскі бульбяны жук. У Беларусі жук мае адно пакаленне, аднак у паўднёвых раёнах можа развівацца і другое. Зімуюць жукі ў глебе на глыбіні 20—30 см. Выхад жукоў пачынаецца, калі тэмпература глебы прагрэецца да 14—15°С. Жыве на раслінах бульбы практычна ўвесь вегетацыйны перыяд, прычым сустракаюцца ўсе стадыі развіцця: дарослыя жукі, яйкакладкі, лічынкі ўсіх узростаў. Пладавітасць высокая: адна самка адкладвае 500—600 яек. Праз 5—8 дзён адраджаюцца лічынкі, якія развіваюцца 2—4 тыдні і праходзяць 4 узросты. Лічынкі чацвёртага ўзросту акукліваюцца ў глебе на глыбіні 5—12 см. Характар пашкоджання — аб'яданне лісцяў, часам і сцябла.

Драцянікі — лічынкі жукоў-шчаўкуноў. Шкодзяць клубні бульбы, у якіх робяць хады. Пашкоджаныя клубні заражаюцца гнілямі.

Бульбяная нематода — мікраскапічны чарвяк памерам каля 1 мм. Захоўваецца ў глебе ў цыстах з шчыльнай абалонкай рудога колеру. Унутры яны запоўнены яйкамі з лічынкамі. Вясной лічынкі выходзяць з цыст і пранікаюць у карані бульбы і таматаў, дзе яны жывяцца. Знешне расліны маюць прыгнечаны выгляд, кусты чахлыя, мала аблісцелыя. Шкоднік вельмі распаўсюджаны на прысядзібных участках.

Сцябловая нематода — круглы паразітычны чарвяк памерам 1,2—1,3 мм. Шкодзіць клубням бульбы. У час вегетацыі пашкоджаныя расліны не адрозніваюцца ад здаровых. Першыя прыметы ў выглядзе белых плям у месцах пранікнення паразіта на клубнях магчыма заўважыць у час уборкі. Пры моцным заражэнні на паверхні клубня развіваюцца свінцова-шэрыя плямы, якія паступова цямнеюць і набываюць цёмна-руды колер з металічным бляскам. У месцах паражэння пад лупінай назіраецца светла-рудая пашкоджаная тканка. Клубні напаследак загніваюць.

15.2.2. Хваробы бульбы

Фітафтароз бульбы — вельмі распаўсюджанае захворванне, якое выклікае заўчаснае адміранне лісцяў бацвіння і загніванне клубняў, а ў канчатковым выніку — зніжэнне ўраджаю. Хвароба праяўляецца ў час цвіцення на ранніх гатунках бульбы. Спачатку на лісцях ніжніх ярусаў утвараюцца асобныя бурыя плямы, якія павялічваюцца ў памерах і распаўсюджваюцца на ўсю расліну і вакол яе. У сырое надвор'е на мяжы здаровай і хворай тканкі паяўляецца белаваты павуцiністы налёт споранашэння грыба. На сцёблах і чаранках хвароба праяўляецца ў выглядзе падоўжных рудых палос. На клубнях утвараюцца ўціснутыя, цвёрдыя плямы рознага памеру, вакол якіх мякаць клубня ржава-бурага колеру распаўсюджваецца да цэнтра ў выглядзе языкоў. Крыніца інфекцыі — пашкоджаныя клубні.

Ранняя сухая плямістасць развіваецца на лісцях, чаранках, сцёблах раслін у выглядзе рудых, сухіх, з канцэнтрычнымі кругамі плям (макраспарыёз) або плям, распаўсюджаных па краях ліста (альтэрнарыёз). Узбуджальнік хваробы захоўваецца ў пасляўборачных рэштках і перадаецца з пашкоджанымі клубнямі.

Рызактаніёз (чорная парша) вельмі праяўляецца на цяжкіх глiністых, дрэнна аэрыраваных глебах. Назіраецца некалькі тыпаў паражэння: загніванне і адміранне парасткаў, што прыводзіць да зрэджанасці пасадак бульбы; на клубнях утвараюцца чорныя бародаўкі, падобныя на камячкі глебы, якія лёгка саскрабаюцца. Такія клубні з'яўляюцца асноўнай крыніцай інфекцыі. Пашкоджанню бульбы хваробай садзейнічаюць позняя ўборка, занадта раннія тэрміны пасадкі, нястача калію ў глебе, глыбокая пасадка, а таксама пасадка непратручанымі клубнямі.

Звычайная парша праяўляецца ў выглядзе язваў на клубнях. Пасадка такімі клубнямі запавольвае развіццё раслін. Садзейнічаюць развіццю звычайнай паршы сухое надвор'е, свежы гной, вялікія дозы вапны.

Парошыстая парша пашкоджвае клубні, сталоны, карані і падземныя часткі сцябла. Па знешніх прыкметах хвароба падобна да звычайнай паршы, аднак пры паражэнні клубняў гэтай хваробай язвы запоўнены рыхлай масай спор, язвы паршы звычайнай — апрабкавеўшыя. У час уборкі або пераборкі клубняў язвы ў выглядзе барадавак разрываюцца, споры высыпаюцца і пашкоджваюць здаровыя клубні і глебу.

Парша серабрыстая праяўляецца вясной у выглядзе се-

рабрыста-шэрых плям, пасыпаных чорнымі кропкамі. Хворыя клубні даюць слабыя ўсходы, ніткападобныя парасткі.

Чорная ножка пашкоджвае сцябло, клубні, карані бульбы. Пашкоджанае сцябло ў аснове загнівае і лёгка вырываецца з глебы, лісце жаўцее і зварочваецца. У час ранняга развіцця хваробы клубні не ўтвараюцца, а пры познім — клубні ўтвараюцца, аднак яны таксама хворыя і таму ў час захоўвання распаўсюджваюць мокрую гніль. Развіццю чорнай ножкі садзейнічае наяўнасць пашкоджаных клубняў, рэзка клубняў, механічнае пашкоджанне і інш.

Кальцавая гніль. На пашкоджаных клубнях пры разрастанні напалову выяўляецца сасудзістае кальцо лімоннажоўтага колеру. Знешне хворыя клубні не адрозніваюцца ад здаровых, аднак у час захоўвання яны загніваюць. Другая форма — ямістая гніль, калі пад абалонкай мякаць выгнівае і ўтвараецца ямка. Асноўнай крыніцай інфекцыі з'яўляюцца пашкоджаныя клубні.

Рак бульбы пашкоджвае клубні, сталоны, на якіх разрастаецца тканка ў выглядзе нарастаў спачатку светлага, потым бурага колеру. Крыніцай інфекцыі з'яўляюцца пашкоджаныя клубні і глеба. Хвароба вельмі шкодная. Зніжэнне ўраджаю можа скласці 40—60%.

Вірусныя хваробы. *Маршчыністая мазаіка.* Пашкоджаныя расліны адстаюць у росце, ліст становіцца бугрыстым і зморшчаным. Крыніцай інфекцыі з'яўляюцца клубні, пустазелле — дзьмухавец лекавы, асот палявы. Распаўсюджваецца хвароба з дапамогай тлей і шляхам кантакту.

Паласатая мазаіка праяўляецца ў выглядзе некратызацыі жылак і цёмна-рудых некрозаў. Ніжняе лісце заўчасна засыхае і звісае на сцёблах.

Закручванне лісцяў. Характэрныя асаблівасці хваробы — з'яўленне мазаікі і закручванне маладых верхніх лісцяў. Можа зніжаць ураджай да 60%.

Звычайная мазаіка на маладых лісцях вызывае бледназялёную плямістасць. Ураджай клубняў можа зніжацца да 40%.

Кучаравасць лісцяў вызывае мазаічную афарбоўку лісцяў, хвалістасць іх краёў, складчатасць. Расліны адстаюць у росце.

15.2.3. Сістэма аховы бульбы ад шкодных арганізмаў

Агратэхнічныя мерапрыемствы

1. Скарыстанне ўстойлівых да хвароб гатункаў бульбы. Прытрымліванне севазвароту. Размяшчэнне бульбы на адным і тым жа полі праз 4—5 год па лепшых папярэдніках: азімаму жыту, абароту пласта шматгадовых траў, бабова-злакавых сумесях, лубіну. Гатункі з неаднолькавай устойлівасцю размяшчаць на асобных палях, у розных брыгадах.

2. Унясенне мінеральных угнаенняў у адпаведнасці з разліковымі дозамі, з улікам планавага ўраджаю і ўтрыманнем спажыўных рэчываў у глебе. У барацьбе з паршой звычайнай мэтазгодна ўносіць кіслыя формы ўгнаенняў. Непажадана ўносіць свежы гной, лепей скарыстоўваць паўперапрэўшы ці тарфагноевы кампост.

3. Старанная пераборка насеннай бульбы з выбракоўкай хворых клубняў і пратручваннем, а таксама знішчэннем адыходаў пасля пераборкі.

4. Перадуборачнае выдаленне бацвіння на насенных участках за 2 тыдні перад уборкай з дапамогай УБД-3 альбо КІР-1,5 з наступнай апрацоўкай хларатам магнію (25—30 кг/га).

5. Своечасовая ўборка бульбы ў сухое надвор'е без механічнага пашкоджання клубняў, абавязковае іх прасушванне.

6. Апрацоўка глебы (лушчэнне ржэўніку, своечасовае зяблевае ворыва, перадусходавае акучванне з баранаваннем, міжрадковыя апрацоўкі, пасадкі ў грабяні) садзейнічае зніжэнню колькасці ўзбуджальнікаў хвароб, шкоднікаў і амаль на 80% зніжэнню пустазелля.

7. Заўчасная падрыхтоўка бульбасховішча, прытрымліванне правільнага рэжыму захоўвання (тэмпература 1—3°С, адносная вільготнасць 85—90%).

8. Прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы на ахове бульбы ад шкоднікаў і хвароб з дапамогай хімічных рэчываў.

У насенняводчых гаспадарках супраць фітафтарозу, мокрай гнілі рэкамендуецца праводзіць перадпасяўную апрацоўку клубняў батранам, 75%-ным з.п., 0,2 кг/т; аграцытам, 50%-ным з.п., 0,5—1,0 кг/т.

У час вегетацыі супраць фітафтарозу праводзяць апырскванне пасеваў бульбы адным з наступных фунгіцыдаў: бардоскай вадкасцю (1%-ны раствор); хлорвокісам медзі, 90%-ным з.п., 2,4—3,2 кг/га; рыдамілам, 72%-ным з.п., 2,5 кг/га; дзітанам М-45, 80%-ным з.п., 1,2—1,6 кг/га.

Супраць шкоднікаў (пераважна гэта каларадскі жук) рэкамендуюцца наступныя інсектыцыды: валатон 50%-ны к.э., 1—1,5 кг/га; дэцыс 2,5%-ны к.э., 0,1—0,2 кг/га; каратэ 5%-ны к.э., 0,1 кг/га; фазалон 35%-ны к.э., 1,5—2 кг/га; цымбуш, 25%-ны к.э., 0,1—0,16 кг/га.

Ахова насенных пасеваў ад вірусных хвароб

Радыкальным метадам барацьбы з віруснымі хваробамі бульбы з'яўляецца стварэнне і вырошчванне ўстойлівых гатункаў.

Вытворчасць элітнага насення бульбы неабходна праводзіць на безвіруснай аснове метадам вярхушкавых мерыстэм у спалучэнні з тэрматэрапіяй. Размнажэнне мерыстэмнага матэрыялу праводзіцца ў гадавальніках размнажэння. На ўсіх этапах размнажэння неабходна засцерагаць бульбу ад заражэння вірусамі:

1. Прарошчваць клубні пры 15—18°С на працягу 30—40 дзён пры дзённым асвятленні. Такія клубні даюць усходы на 7—12 дзён раней, расліны набываюць узроставую ўстойлівасць.

2. Насенныя ўчасткі павінны быць ізаляваны ад гаспадарчых і прысядзібных участкаў (не меней як за 500 м) і размяшчацца ў палях севазвароту там, дзе бульба не вырошчвалася 4—5 год.

3. Аптымальныя суадносіны NPK. Вядома, што лішак азоту маскіруе прыметы віруснага паражэння, у той час як мікраўгнаенні павышаюць устойлівасць.

4. Правядзенне фітапрачыстак з абавязковым удаленнем з поля хворых раслін.

5. Ранняе ўдаленне бацвіння з дапамогай рэглону супер (2 кг/га) або хларату магнію (25—30 кг/га) папярэджвае пранікненне інфекцыі да клубняў.

6. У перыяд вегетацыі неабходна праводзіць барацьбу з пераносчыкамі вірусаў — тлямі ў час іх масавага лёту з дапамогай хімічных сродкаў.

Ахова бульбы на прысядзібных участках

У сувязі з нязменным вырошчваннем бульбы прысядзібныя ўчасткі ператварыліся ў рэзерваты шкоднікаў і ўзбуджальнікаў хвароб, асабліва такіх, як каларадскі жук, бульбяная нематода, рак бульбы.

Агульнымі патрабаваннямі да аховы бульбы на прысядзібных участках з'яўляюцца наступныя: вырошчванне раянаваных гатункаў бульбы, устойлівых да раку, адбор насеннага матэрыялу са здаровых кустоў, чаргаванне пасадак бульбы з агароднымі, зерневымі і зернебабовымі культурамі і травамі.

Для барацьбы з каларадскім жуком дазваляецца прымяняць інсектыцыды: дэцыс, 2,5% к.э., 2 г/10 л вады; каратэ 5% к.э., 2 г/10 л вады; фастак, 10% к.э., 2 г/10 л вады; равікурт, 25% к.э., 10 г/10 л вады. З біялагічных сродкаў дазволены да прымянення бактэрыяльны прэпарат бітаксібацыліны 0,5%-ная суспензія, 40—100 г/10 л вады.

Для барацьбы з бульбяной нематодай прымяняюцца прафілактычныя і знішчальныя мерапрыемствы.

1. Прадухіленне заносу нематоды з насенным матэрыялам і прыладамі апрацоўкі глебы.

2. Забараняецца вырошчванне ўспрымальных да захворванняў гатункаў бульбы.

3. Пры моцнай заражанасці глебы нематодай на працягу двух год вырошчваюць зернебабовыя, збожжавыя, шматгадовыя травы, буракі, а потым — нематодаўстойлівыя гатункі бульбы.

4. Пры вынасе прысядзібных участкаў у палі севазваротаў насенны матэрыял выдзяляе гаспадарка, апрацоўка глебы, пасадка, догляд праводзяцца тэхнікай гаспадаркі.

У барацьбе з ракам бульбы неабходна прытрымлівацца каранцінных правіл, якія папярэджваюць занос інфекцыі з глебай, гноем, насенным матэрыялам, прыладамі апрацоўкі глебы. У месцах распаўсюджання хваробы неабходна вырошчваць ракаўстойлівыя гатункі бульбы або культуры, якія абеззаражваюць глебу (кукуруза, лубін, капуста, агуркі, гарох, фасоля).

15.3. ЛЁН-ДАЎГУНЕЦ

15.3.1. Шкоднікі льну

Ільняныя блошкі пашкоджваюць расліны лёну ад усходаў да паспявання: у семядольных лісцях выгрызаюць прадаўгаватыя паглыбленні, аб'ядаюць лісты, пашкоджваюць пункт росту.

Зімуюць жукі ў глебе або пад раслiннымі рэшткамі. Вясною выходзяць на паверхню, спачатку сілкуюцца пустазеллем, потым пераходзяць на ўсходы лёну.

Ільняная пладажэрка. Матылёк з'яўляецца на льне ў чэрвені, адкладвае яйкі на лісцях і чашалісціках. Адроджаныя вусені ўкараняюцца ў зялёныя каробачкі лёну, выядаюць насенне і ў выніку зніжаюць яго ўраджай.

Ільняны трыпс і яго лічынкі засяляюць верхавінкавыя часткі раслін, жывяцца імі, у выніку чаго рост раслін прыпыняецца, кветкі асыпаюцца, утварэнне завязі затрымліваецца.

15.3.2. Хваробы льну

Фузарыёз ільну. Захворванне праяўляецца на працягу ўсяго перыяду вегетацыі. У хворай расліны спачатку нікне верхавінка, жаўцеюць лісты і сцёблы, потым сцябло бурэе і расліна гіне. Такія расліны лёгка вырываюцца. Пры познім паражэнні ўся расліна або яго частка бурэюць, корань разбураецца. Узбуджальнік захоўваецца на раслінных рэштках, у захварэўшай глебе і насенні.

Антракноз ільну. Асабліва шкоднае захворванне на ўсходах. У гэтай фазе пашкоджанне суправаджаецца з'яўленнем на падсемядольных каленах і карэньчыках ружова-чырвоных плям і язваў. Магчымы перацяжкі ў месцах каранёвай шыйкі і падсемядольнага калена. Пасля цвіцення захворванне праяўляецца ў выглядзе плям на лістах, сцёблах і каробачках. Інфекцыя захоўваецца на пасляўборачных рэштках ільну.

Пасма льну. На семядольных лісцях і ў фазу ёлачкіназіраюцца жоўта-зялёныя лопасцепадобныя або акруглыя плямы, потым яны становяцца бура-карычневымі, падсыхаюць, пакрываюцца багатай колькасцю выпуклых цёмных пунктаў-пікнід. Пазней плямы з'яўляюцца на сапраўдных лісцях. Больш тыповыя знешнія прыметы праяўляюцца на сцёблах у фазе ранняй жоўтай спеласці і да ўборкі лёну. Сцябло становіцца пярэстым ад чаргавання бура-карычневых плям з зялёнымі або жоўтымі здаровымі ўчасткамі. Пры моцным развіцці хваробы плямы зліваюцца, усё сцябло становіцца бурым. Крыніцай інфекцыі з'яўляюцца насенне, глеба і раслінныя рэшткі.

Паліспароз пашкоджвае лён на працягу ўсёй вегетацыі, асабліва ў перыяд бутанізацыі – цвіцення. На прыкаранёвай частцы сцябла ўтвараюцца бурыя перацяжкі, якія вызываюць злом асновы сцябла. Пры гэтым назіраецца паляганне лёну і гібель раслін. Асноўнай крыніцай інфекцыі з'яўляюцца насенне, раслінныя рэшткі лёну, пустазелле.

Аскахітоз выклікае пабурэнне верхавінак сцёблаў, высыханне і адміранне. Пры моцным развіцці хваробы магчыма

гібель раслін. Перадаецца хвароба праз насенне, раслінныя рэшткі і, магчыма, глебу.

Шэрая гніль пашкоджвае сцябло, лісце, каробачкі ў выглядзе шэрага налёту. Потым на сцёблах утвараюцца шэравата-бурыя плямы, лісце бурэе, каробачкі засыхаюць. Крыніцай інфекцыі з'яўляюцца раслінныя рэшткі, насенне, глеба.

Кальцавы хлароз, або вапнавая жаўтуха, — гэта парушэнне фізіялагічных працэсаў у выніку недахопу мікраэлементаў (бору), неравапнавання глебы (pH > 6), нарушэнне суадносінаў азоту, фосфару і калію. Знешнія прыметы — адміранне пунктаў росту, хлароз лісцяў, карлікавасць, патаўшчэнне сцябла, адміранне бутонаў. Унясенне мікраэлементаў (бору, цынку, медзі), а таксама павышаных доз калійных угнаенняў прадухіляе развіццё хларозу і паніжае адмоўнае ўздзеянне вапны.

15.3.3. Сістэма мерапрыемстваў аховы льну-даўгунцу ад шкоднікаў і хвароб

Арганізацыйна-гаспадарчыя мерапрыемствы. Прытрымліванне севазвароту. Шматлікія ўзбуджальнікі хвароб (фузарыёз, антракноз і інш.) захоўваюцца ў глебе каля 5—6 год, таму неабходна прадугледзець вяртанне лёну на тое ж поле праз 6—7 год. Лепшымі ў санітарных адносінах папярэднікамі з'яўляюцца: азімае жыта, ячмень (па абароту пласта), канюшына 1—2-гадовага карыстання. Абавязкова паўпапаравая апрацоўка глебы.

Вырошчванне раянаваных і адносна ўстойлівых да хвароб гатункаў. Абавязкова фітапаталагічная экспертыза насення. Насенне з агульнай пашкоджанасцю ўсімі хваробамі больш за 30% да пасеву не дазваляецца.

Агратэхнічныя мерапрыемствы

1. Старанная ачыстка насення, з давядзеннем яго па чыстаце і ўсходжасці да І і ІІ класа насеннага стандарту. Ачыстка льноўборачных машын і сушыльных пунктаў.

2. Унясенне разліковых доз мінеральных угнаенняў, з улікам планавага ўраджаю і аграхімічных аналізаў глебы.

3. Размяшчэнне пасеваў ільну на дзірванова-падзолістых глебах з pH не вышэй за 6,0. Для зніжэння паражэння бактэрыёзам пры pH болей за 6,0 уносіць комплекс мікраэлементаў (бор, цынк, медзь па 2 кг/га дзеючага рэчыва).

4. Раннія і сціслыя тэрміны пасеву.

5. Своечасовая ўборка, сціртаванне саломы, збор і зніш-

чэнне пасляўборачных рэшткаў. Забараняецца рассціланне льносаломы на папярэдніках ільну. На ўчастках рассцілу пасля пад'ёму трасты ўсе рэшткі зграбаюць і спальваюць. Апрацоўка глебы пасля ржышчавых папярэднікаў праводзіцца абавязкова па тыпу паўпапара: лушчэнне, зяблевае ворыва, культывацыі па меры з'яўлення пустазелля.

Хімічныя мерапрыемствы

У барацьбе са шкоднікамі і хваробамі льну-даўгунцу ўжываецца шэраг пестыцыдаў, спіс якіх кожны год пацвярджаецца.

Перадпасяўная апрацоўка насення супраць хвароб антракнозу, фузарыёзу, паліспарозу праводзіцца фунгіцыдамі ТМТД, 80%-ным з.п., 2–3 кг/т; вітаваксам, 75%-ным з.п., 1,5–2 кг/т. Супраць септарыёзу і антракнозу рэкамендуецца апырскванне раслін у фазе "ёлачкі" бенлатам, 50%-ным з.п., 1 кг/га; фундазолам, 50%-ным з.п., 1 кг/т.

Супраць ільняной блыхі, пладажэркі магчыма у час вегетацыі правядзенне краявой апрацоўкі поля (замест суцэльнай) карбафосам, 50%-ным к.э., 0,4–0,8 кг/га; фасфамідам, 40%-ным к.э., 0,5–1 кг/га; дэцысам, 2,5% к.э., 0,3 л/га, каратэ 5% к.э., 0,1–0,15 л/га.

15.4. ЦУКРОВЫЯ І КАРМАВЫЯ БУРАКІ

15.4.1. Шкоднікі буракоў

Матавы трупаед. Шкодзяць жукі і лічынкі. На ўсходах буракоў састрыгаюць семядольныя лісцікі або выгразаюць пункт росту, у выніку чаго расліны гінуць. У дарослых раслін аб'ядаюць краі лісцяў. Зімуюць жукі ў глебе. Нясенне яек назіраецца ў другой палове мая на глебу.

Бураковая мініруючая муха. Шкодзяць лічынкі, якія ўкараняюцца ў ліст, жывяцца яго парэнхімай, у выніку чаго ўтвараюцца пузырападобныя ўздуцці — міны. Пашкоджаны ліст жаўцее і засыхае. Зімуюць лічынкі ў пупарыях у глебе на бураковых палетках. Нясенне яек адбываецца вясной на ніжнюю паверхню лісцяў буракоў.

Бураковая, або бабовая, тля. Зімуе ў стадыі яек на брызгліне звычайнай і бародаўчатай, раслінах каліны і язміну. Міграцыя тлі на буракі пачынаецца ў канцы мая — пачатку чэрвеня, пасяляючыся на ніжнім баку лісцяў. У выніку жыўлення лісце зморшчваецца, краі і верхавінкі закручваюцца ўніз, расліны прыпыняюць рост, зніжаецца ўраджай лісцяў і караняплодаў.

15.4.2. Хваробы буракоў

Караняед — вельмі шкодная хвароба буракоў. У пашкоджаных раслін загніваюць карэньчыкі, а потым — чаранкі семядоляў, першай і другой пары сапраўдных лісцяў. У пачатковай стадыі хвароба праяўляецца ў выглядзе шклопадобных або буравагых плям, прадаўгаватых палос. Узбуджальнік хваробы знаходзіцца ў глебе, на раслінных рэштках буракоў, пустазелля, на каляплодніках насення. Развіццю хваробы спрыяюць дрэнная структура глебы, няякасная апрацоўка, заплыванне, утварэнне глебавай скарынкі і іншыя неспрыяльныя ўмовы.

Цэркаспароз пашкоджвае галоўным чынам лісце буракоў першага і другога года жыцця. На лісцях утвараюцца светлабурыя плямы з чырвона-бурай каймой. Пры моцным захворванні лісце засыхае. Крыніцай інфекцыі з'яўляюцца пашкоджанае лісце і чаранкі.

Пераноспароз, або ілжывая мучністая раса, пашкоджвае маладое лісце, кветкі, прыкветнікі і суплоддзе буракоў. Лісце скручваецца краямі ўніз, становіцца крохкім, набывае светла-жоўтае адценне. У зоне плям з ніжняга боку ліста назіраецца шэра-фіялетавы налёт. Галоўная крыніца інфекцыі — галоўкі маточных або іншых каранёвых рэштак буракоў.

Бураковая гніль вызываецца комплексам узбуджальнікаў пры захоўванні караняплодаў у буртах. Хвароба суправаджаецца загніваннем, адміраннем і разлажэннем караняплодаў. Развіццю захворвання спрыяюць нізкая або высокая тэмпература, нізкая вільготнасць, пашкоджанні механічныя або насякомымі і інш.

15.4.3. Сістэма аховы буракоў ад шкоднікаў і хвароб

Арганізацыйна-гаспадарчыя мерапрыемствы:

прытрымліванне правільнага чаргавання культур у севазвароце. Лепшым папярэднікам буракоў з'яўляюцца азімыя культуры, а таксама зернебабовыя;

захаванне прасторавай ізаляцыі пасеваў буракоў ад насеннікаў не меней як 1 км;

высяванне раянаваных гатункаў буракоў;

у зімовы перыяд назіранне за станам буракоў у буртах.

Агратэхнічныя мерапрыемствы:

пасеў праводзіць у аптымальныя і сціслыя тэрміны высакаякасным, заўчасна пратручаным насеннем;

унясенне арганічных і разліковых доз мінеральных угнаенняў з улікам запланаванага ўраджаю і аграхімічных паказчыкаў глебы, а таксама правільнае размеркаванне іх у якасці асноўнага, прыпасяўнога і падкормкі. У якасці фосфарных угнаенняў лепшым з'яўляецца борны суперфасфат;

абавязковае правядзенне вапнавання глебы з давядзеннем рэакцыі асяроддзя да нейтральнай (pH 6—7);

правільная і своечасовая апрацоўка глебы на ўсіх этапах вырошчвання буракоў. У сістэме асноўнай апрацоўкі пераважна праводзіць паўпаравую апрацоўку, у сістэме догляду эфектыўна баранаванне ўпоперак радкоў у фазу першай пары сапраўдных лісцяў, рыхленне міжрадкоўя, букетаванне, прарэджванне;

насеннікі буракоў, пашкоджаныя хваробамі, убіраюць у апошнюю чаргу і малоцяць асобна ад здаровых. Пры ўборцы буракоў нельга дапускаць падвяльвання, падмарожвання, механічных пашкоджанняў караняплодаў.

Хімічныя мерапрыемствы. Перадпасяўная апрацоўка насення буракоў супраць комплексу хвароб праводзіцца з прымяненнем ТМТД, 80%-нага з.п., 4—6 кг/т; тачыгарэна, 70%-нага з.п., 6 кг/т. Супраць шкоднікаў (матавы трупаед, блыха, мініруючая муха) насенне буракоў апрацоўваюць прэпаратам гаучо, 70%-ным з.п., 20 кг/т, з дабаўленнем 3 л/т ЖКУ, 0,5 кг/т борнай кіслаты і 0,2 кг/т клеючага рэчыва NaКМЦ.

У час вегетацыі ў барацьбе з хваробамі праводзяць апырскванне раслін адным з наступных фунгіцыдаў: байлетонам, 25%-ным з.п., 0,6 кг/га; тэкта 450, 45%-ным к.э., 0,8 кг/га; фундазолам, 50%-ным з.п., 0,6—0,8 кг/га; паліхомам, 80%-ным з.п., 2,4 кг/га.

Супраць шкоднікаў у час вегетацыі прымяняюць інсектыцыды: антыо, 25% к.э., 1 кг/га; базудзін, 60% к.э., 0,8—2 кг/га; БІ-58, 40% к.э., 0,5—1 кг/га; карбафос, 50% к.э., 0,6—1,2 кг/га.

15.5. АДНАГАДОВЫЯ ЗЕРНЕБАБОВЫЯ КУЛЬТУРЫ

15.5.1. Шкоднікі зернебабовых культур

Клубеньчыкавыя даўганосікі. Зімуюць жукі пад расліннымі рэшткамі шматгадовых бабовых культур (канюшына, люцэрна). Вясной пры тэмпературы 15°С яны мігрыруюць на ўсходы зернебабовых культур, дзе жывяцца, абгрызаючы

краі лісцяў у выглядзе зубчыкаў (фігурнае аб'яданне). Асабліва небяспечна знішчэнне семядольных лісцяў і пункту росту – гэта прыводзіць да гібелі раслін. Лічынкі даўганосікаў жывяцца клубеньчыкамі, што запавольвае рост і развіццё раслін, зніжае ўраджай і назапашванне азоту.

Гарохавая пладажэрка. Шкодзяць вусені пладажэркі, якія ўкараняюцца ўнутр бабоў, дзе жывяцца, развіваюцца і знішчаюць цалкам або часткова насенне. Потым вусені прагрызаюць сценку боба, спускаюцца ў глебу і зімуюць. Вылет матылькоў пачынаецца ў фазу квітнення гароху і іншых зернебабовых.

Тлі (гарохавая, бабовая, люцэрнавая) жывяцца маладымі часткамі раслін, высмоктваюць сок з лісцяў, кветак, пладоў і сцёблаў. У выніку пашкоджання лісце скручваецца, сцёблы скрыўляюцца і затрымліваюцца ў росце, змяншаецца колькасць клубеньчыкаў на каранях. Яны з'яўляюцца пераносчыкамі вірусных хвароб. Зімуюць яйкі на раслінных рэштках бабовых культур. Пасяленне тлі на зернебабовых назіраецца ў фазе бутанізацыі.

Сцябловая мініруючая муха лубіну. Шкодзяць лічынкі мухі, якія развіваюцца ўнутры сцябла, утвараюць доўгія хады, расліны заўчасна засыхаюць. Зімуе муха ў сцёблах рамонка непахучага. Міграцыя на расліны лубіну назіраецца ў фазе бутанізацыі – квітнення.

15.5.2. Хваробы зернебабовых культур

Фамопсіёз лубіну. Захворванне асабліва шкоднае на пасевах жоўтага лубіну. На ўсходах хвароба выклікае каранёвую гніль і завяданне лісцяў. Сцябло хворай расліны спачатку мае мармуровы малюнак, на фоне зялёнай афарбоўкі з'яўляюцца спачатку светлыя плямы, якія затым бурэюць з утварэннем язваў. Расліны заўчасна засыхаюць. Крыніца інфекцыі – раслінныя рэшткі.

Фузарыёзная каранёвая гніль. Праяўляецца на ўсходах і дарослых раслінах. Загніваюць карані, каранёвая шыйка, семядолі. У дарослай расліны назіраецца пачарненне і адміранне каранёвай сістэмы, расліны адстаюць у росце, завядаюць. Крыніца інфекцыі – раслінныя рэшткі, глеба і насенне.

Фузарыёзнае завяданне. Узбуджальнік пранікае ў расліну, запаўняе сасудзістыя клеткі, выклікае завяданне, карлікавасць або гібель. Інфекцыя захоўваецца ў глебе 5 – 7 год.

Шэрая гніль. Распаўсюджана на лубіне, гароху, віцы, кар-

мавых бабах. Хвароба вельмі распаўсюджана ў канцы вегетацыі. На лісцях, бабах, сцёблах, насенні паяўляюцца бурыя плямы тыпу мокрай гнілі, пакрытыя шэрым налётам. Інфекцыя распаўсюджваецца насеннем, раслiннымі рэшткамі, глебай.

Бурая плямістасць лубіну. На лісцях, сцёблах утвараюцца цёмна-карычневыя плямы са светла-зялёным акаймленнем. Раслінныя рэшткі — галоўная крыніца інфекцыі.

Мучністая раса. Пашкоджвае ўсе зернебабовыя культуры. На пашкоджаных частках расліны ўтвараецца белы налёт. Узбуджальнік хваробы перадаецца раслiннымі рэшткамі і жывымі раслінамі шматгадовага лубіну.

Аскахітоз. Пашкоджвае гарох, віку, кармавыя бабы. На лісцях, чаранках, сцёблах і бабах з'яўляюцца светла-каштанавыя або карычневыя плямы з цёмным або светлым цэнтрам. Лісце заўчасна засыхае і ападае. Крыніца інфекцыі — раслінныя рэшткі і насенне.

Бактэрыёзы. Пашкоджвае лубін, гарох, фасолю, бабы. На лісцях утвараюцца расплывістыя цёмныя масляністыя плямы.

Вузкалістасць лубіну. Выклікае на лісцях мазаіку і рэдукцыю пальчатых лісцікаў. Вірус перадаецца насеннем, тлямі, механічным пашкоджаннем.

Пабурэнне. Выклікае моцнае ўкарачэнне міжвузелля і інтэнсіўны рост бакавых парасткаў, змяншэнне памераў лісцяў. На верхняй частцы сцябла і ў пазухе лісцяў з'яўляюцца бурыя плямы і палосы. Вірус перадаецца насеннем і тлямі.

15.5.3. Сістэма аховы зернебабовых культур ад шкоднікаў і хвароб

Арганізацыйна-гаспадарчыя мерапрыемствы:

прытрымліванне правільнага севазвароту. Нельга вяртаць зернебабовыя культуры на ранейшае поле раней як праз 4–6 год;

стварэнне прасторавай ізаляцыі паміж пасевамі лубіну і гароху;

пасеў раянаваных гатункаў.

Агратэхнічныя мерапрыемствы:

правядзенне своечасовай і якаснай апрацоўкі глебы, што садзейнічае знішчэнню пустазелля, павялічвае актыўнасць карысных глебавых драпежных вусякоў;

ачыстка і каліброўка насення; пасеў зерневых бабовых у аптымальныя раннія тэрміны;

своечасовая ўборка насенных участкаў. Захоўванне насення вільготнасцю не болей за 13—14%.

Хімічныя мерапрыемствы. Заўчасна (не пазней двух тыдняў да пасеву) праводзіцца пратручванне насення з увільгатненнем (5 л вады на 1 т насення) наступнымі фунгіцыдамі: ТМТД, 80%-ным з.п., 4 кг/т; аграцытам, 50% з.п., 2 кг/т; дзеразалам, 50% з.п., 2—2,5 кг/т.

Апырскванне раслін аднагадовых бабовых культур супраць шкоднікаў праводзіцца прэпаратамі: фасфамідам, 40% к.э., 0,8 л/га; дэцысам, 2,5% к.э., 0,2 л/га; маўрыкам 2Е, 25% к.э., 0,21 л/га.

У пачатку бутанізацыі пры з'яўленні першых прымет захворванняў фамопсіёз і цэратафароза пасевы лубіну апрацоўваюцца раўралем ФЛО 25% м.к.с. (3 л/га) з паўтарэннем праз 10—12 дзён.

Глава 16. ПУСТАЗЕЛЛЕ І МЕРЫ БАРАЦЬБЫ З ІМ

16.1. АСАБЛІВАСЦІ ПУСТАЗЕЛЛЯ

Пустазелле — гэта дзікія расліны, якія растуць у пасевах сельскагаспадарчых культур насуперак волі чалавека. Культурныя расліны іншых відаў і гатункаў, якія сустракаюцца ў пасевах сельскагаспадарчых культур, называюцца *засмечвальнікамі*.

Пустазелле вельмі шкодзіць сельскай гаспадарцы. Па-першае, з-за яго зніжаецца ўраджай і пагаршаецца якасць прадукцыі, бо ствараюцца неспрыяльныя ўмовы для жыцця культурных раслін. Бурны рост і развіццё пустазелля можа выклікаць зацяненне культурных раслін, аслабленне фотасінтэзу, падаўжэнне ніжняга міжвузелля і, нарэшце, паляганне. Пустазелле спажывае значную колькасць пажыўных рэчываў і вады. Напрыклад, расліны бадзяку палявога выносяць з глебы азоту ў 1,5, калію — у 2 разы болей, чым зерневыя культуры.

Па-другое, пустазелле стварае вялікія цяжкасці пры правядзенні сельскагаспадарчых работ. На моцна запустазеленых палях становіцца цяжкай работа камбайнаў: забіваюцца сепарыруючыя органы, шнэкі, дрэнна працуе малацільны агрэгат. Апрацоўка зерня патрабуе дадатковай ачысткі і сушкі. Запустазеленасць зямельных участкаў, асабліва карэнішчавым і коранепарасткавым пустазеллем, выклікае дадатковыя

апрацоўкі глебы, павышае ўдзельнае супраціўленне больш як на 30%.

Па-трэцяе, неабходны дадатковыя выдаткі на правядзенне сельскагаспадарчых работ, а таксама затраты на набыццё дарагіх гербіцыдаў для барацьбы з пустазеллем. Усё гэта рэзка павялічвае сабекошт сельскагаспадарчай прадукцыі.

Па-чацвёртае, пустазелле з'яўляецца месцапражываннем і часовай крыніцай жыўлення шматлікіх шкоднікаў і асяроддзем для ўзбуджальнікаў хвароб культурных раслін. На пустазеллі з сямейства капуставых жывуць некаторыя шкоднікі капусты, рапса і інш., бураковая нематода пераходзіць на буракі з лебяды, калардскі жук часова жывіцца дзікім паслёнам, пырнік паўзучы з'яўляецца пераносчыкам іржаўчыны зерневых культур.

Моцная запустазеленасць зніжае таварныя і харчовыя якасці сельскагаспадарчай прадукцыі. Напрыклад, прымесь кастра аржанога, татарскай грэчкі і шэрагу іншага насення пустазелля надае чорную афарбоўку муцэ, павялічвае яе вільготнасць і прыводзіць да псавання. Насенне яруткі палявой надае муцэ горкі смак. Вялікая прымесь насення куколю, жыцікаў можа выклікаць атручванне жывёлы і людзей.

Вядома некалькі тысяч відаў пустазелля, аднак на палях Рэспублікі Беларусь сустракаецца больш як 300 відаў, з іх 35 – 40 раслін з'яўляюцца найбольш распаўсюджанымі і злоснымі.

Пашыранасць на палях, вялікая канкурэнтная здольнасць пустазелля — гэта вынік біялагічных асаблівасцяў гэтых раслін.

Сярод асаблівасцяў пустазелля наступныя:

вялікая пладавітасць пустазелля. Напрыклад, падлічана, што адна расліна зерневых пры самых спрыяльных умовах здольна даць 400 – 1500 зярнят, у той самы час адна расліна падбелу звычайнага, асоту палявога, бадзяку, палыну палявога і інш. здольна даць больш як 100 тыс. насення, а чарнобыль — нават да 10,5 млн. штук;

працяглacць захавання ўсходжасці насення. У большасці пустазелля насенне можа захоўваць сваю ўсходжасць гадамі, нават дзесяткамі год. Так, насенне яруткі палявой захоўвае ўсходжасць да 9 год, бярозкі — да 50 год, баркуна — да 70 год. Гэтая ўласцівасць характарызуе нядружнасць усходаў, што ўскладняе меры барацьбы з імі;

шматлікае пустазелле мае спецыяльныя прыстасаванні для распаўсюджвання на вялікія адлегласці (насенне з лятучкамі, прыцэпкамі і інш.);

некаторае шматгадовае пустазелле мае здольнасць размнажацца як насеннем, так і вегетатыўна. Так, да прыкладу, пырнік паўзучы мае карэнішча масай амаль да 3 кг з колькасцю вегетатыўных пупышак больш як 25 тыс. на 1 м^2;

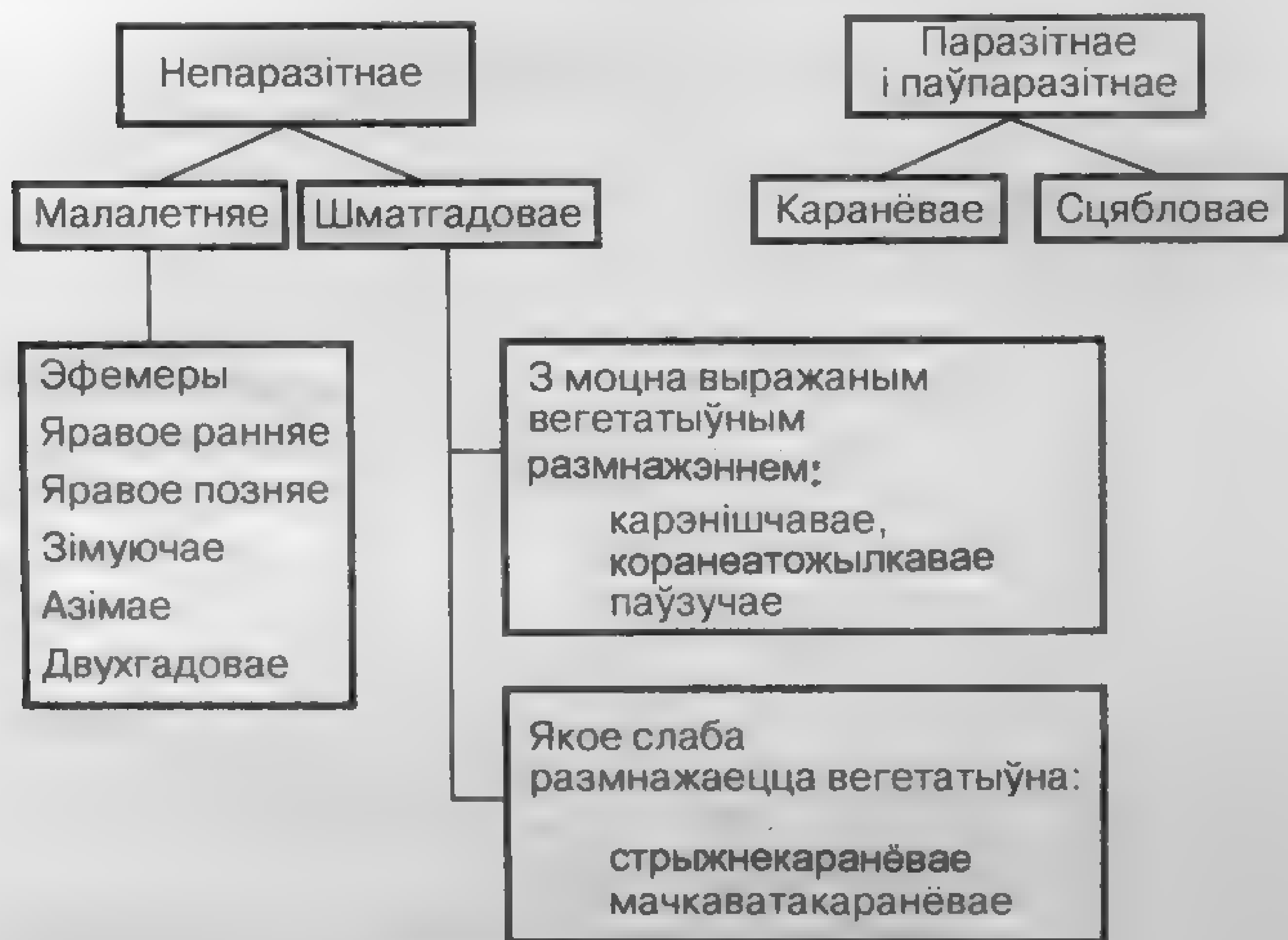
вялікая прыстасаванасць да ўмоў знешняга асяроддзя. У першую чаргу трэба адзначыць вонкавае падабенства вегетатыўных і генератыўных органаў, адначасовасць паспявання, наяўнасць азімай і яравой форм, спецыялізаванасць пустазелля да асобных культурных раслін і г.д.

16.2. КЛАСІФІКАЦЫЯ ПУСТАЗЕЛЛЯ

У аснове класіфікацыі пустазелля пакладзены яго самыя важныя біялагічныя прыметы: спосаб жыўлення раслін, працягласць іх жыцця і спосаб размнажэння. Ніжэй прыводзіцца схема класіфікацыі пустазелля па адзначаных прыметах (схема 16.1).

Малалетняе пустазелле размнажаецца толькі насеннем, мае жыццёвы цыкл не больш двух год і адмірае пасля паспявання насення.

Эфемеры – расліны з вельмі кароткім перыядам вегетацыі (каля 2 месяцаў), здольныя за сезон даваць некалькі пакаленняў. Прадстаўніком эфемернага пустазелля з'яўляецца



16.1. Схема класіфікацыі пустазелля

макрыца, якая добра развіваецца на вільготных паніжаных месцах і засмечвае амаль усе культуры. Адна расліна дае 15—25 тыс. насення. Жыццяздольнасць насення захоўваецца да 5 год.

Яравое ранняе пустазелле прарастае рана вясной і заканчвае развіццё да ўборкі або адначасова з пасяваннем культурных раслін. Дае адно пакаленне за год. Да *ранняга яравога пустазелля* адносяцца *аўсюк, лебяда, свінакроп звычайны, драсён галінасты, гарчыца палявая.* Яравое ранняе пустазелле сустракаецца звычайна ў пасевах яравых збожжавых культур, лёну, бульбы, цукровых буракоў. Насенне яравога ранняга пустазелля можа засмечваць глебу або насенне сельскагаспадарчых культур. Спазненне з уборкай ураджаю павялічвае засмечанасць глебы, так як яравое ранняе пустазелле пасявае раней або адначасова з культурнымі раслінамі. У вільготныя гады пасяванне пустазелля запавольваецца і большасць іх аказваюцца ў неарфаваным збожжы.

Яравое позняе пустазелле пасявае пасля збожжавых злакаў. Распаўсюджаным пустазеллем гэтай групы з'яўляюцца *зябер, амарант адкінуты, мышэй зялёны* і *шызы, проса курынае* і іншыя. Вялікі ўрон яны наносяць пасевам цукровых буракоў, проса, кукурузы, ільну, агародных культур. Насенне некаторых відаў пустазелля захоўвае ўсходжасць да 40 год, а колькасць насення з адной расліны дасягае 500 тыс. штук.

Зімуючае пустазелле здольна развівацца па тыпу яравых і азімых культур. Пры прарастанні насення вясной яны заканчваюць цыкл развіцця за адзін вегетацыйны перыяд, г.зн. вядуць сябе як яравое пустазелле. Калі ўсходы гэтага пустазелля з'яўляюцца летам або ўвосень, то яны зімуюць у любой фазе і заканчваюць вегетацыю ў наступным годзе. З гэтай групы найбольшае распаўсюджванне маюць *рамонак непахучы, стрэлкі, васілёк блакітны, ярутка палявая.* Вялікі ўрон зімуючае пустазелле наносіць пасевам азімых збожжавых культур і шматгадовых траў. Яны маюць высокую пладавітасць і жыццяздольнасць. Адна расліна рамонка непахучага можа даць каля 1,5 млн. насення, стрэлкі — больш за 250 тыс., а яе насенне захоўвае ўсходжаць да 35 год.

Азімае пустазелле — малалетнія расліны, якія патрабуюць для нармальнага развіцця паніжаных тэмператур ва ўмовах асенне-зімовага перыяду, незалежна ад тэрміну прарастання насення. Найбольш распаўсюджаным пустазеллем з гэтай групы з'яўляюцца *каласоўнік жытні, мятліца палявая,* якія засмечваюць пасевы азімых збожжавых культур.

Двухгадовае пустазелле — малалетнія расліны, для раз-

віцця якіх патрабуецца два поўныя вегетацыйныя перыяды: у першы яны назапашваюць пластычныя рэчывы, у другі — пладаносяць. Яны засмечваюць пасевы зерневых і агародных культур, растуць каля дарог, канаў, на пакінутых землях. Найбольш распаўсюджаны *чартапалох панікль, гаркун жоўты* і *белы, блёкат белы.*

Шматгадовае пустазелле — расліны, якія маюць жыццёвы цыкл больш двух год, здольныя неаднаразова пладаносіць і якія размнажаюцца насеннем і вегетатыўна. Найбольш злосным і цяжказнішчальным з гэтай групы з'яўляецца карэнішчавае і коранеатожылкавае пустазелле.

Карэнішчавае пустазелле — пырнік паўзучы, хвошч палявы, маці-і-мачаха размнажаецца пераважна карэнішчамі — падземнымі парасткамі. Агульная даўжыня карэнішчаў пырніку палявога на 1 га дасягае некалькіх сотняў кіламетраў, а колькасць пупышак — да 250 млн. Карэнішчы залягаюць на глыбіні 10—20 см. Разразанне карэнішчаў на дробныя адрэзкі прабуджае спячыя пупышкі, у выніку чаго масава ўтвараюцца новыя парасткі. Пустазелле гэтай групы засмечвае пасевы большасці культур.

Коранеатожылкавае пустазелле, прадстаўнікамі якога з'яўляюцца *асот жоўты, бадзяк палявы, свірэпа звычайная, бярозка палявая, малачай звычайны,* размнажаюцца насеннем і каранёвымі парасткамі. Большасць коранеатожылкавага пустазелля распаўсюджана паўсюдна, расце на палях і лугах, у садах і агародах. Палі, моцна засмечаныя карэнішчавым і коранеатожылкавым пустазеллем, патрабуюць спецыяльнай апрацоўкі глебы і іншых мер барацьбы.

Стрыжнекаранёвае пустазелле — палын горкі, трыпутнік, шчаўе кіслае, дзьмухавец звычайны ў першы год вегетацыі стварае разетку лісцяў і фарміруе адзін стрыжнявы корань. Вегетацыйнае размнажэнне ідзе за кошт пупышак, якія штогод закладваюцца на каранёвай шыйцы. Але пераважна гэтая група засмечваючых раслін размнажаецца насеннем. Пустазелле гэтай групы сустракаецца на лугах, дарогах, па канавах, абочынах палёў, а таксама на пасевах шматгадовых траў.

Мачкаватакаранёвае пустазелле — трыпутнік вялікі, казялец едкі размнажаецца выключна насеннем. Расліна здольна даваць прыдатачныя карані і тым самым падаўжае жыццё мацярынскай расліне. Практычнага значэння не маюць.

Паразітнае пустазелле прадстаўлена невялікай групай раслін, якія паразітуюць на культурных раслінах. Гэтае пустазелле не мае лісцяў і каранёў; замест лісцяў утвараюцца

лускавінкі, якія не здольны да фотасінтэзу, замест каранёў — прысоскі, якімі яны прысосваюцца да расліны-гаспадара.

Да каранёвых паразітаў адносяцца ўсе віды заразіх, якія ва ўмовах Беларусі практычнага значэння не маюць.

Найбольш распаўсюджанымі сцябловымі паразітамі з'яўляюцца ўсе віды *павітух: канюшынная, льняная, палявая.* Павітуха канюшынная паразітуе на канюшыне, люцэрне, віцы, бульбе, ільну і іншых культурных раслінах. Размнажаецца насеннем, якое цяжка аддзяляецца ад насення канюшыны і якое захоўвае ўсходжасць у глебе да 4—5 год.

Да *паўпаразітнага пустазелля* адносяцца аднагадовыя расліны, засмечвальнікі лугоў і пашаў, сярод якіх практычнае значэнне мае званец вялікі. Размнажаецца насеннем. Паўпаразітнае пустазелле мае лісце, якое здольна да фотасінтэзу, але сапраўдныя карані адсутнічаюць, замест іх маюцца прысоскі, якімі яны замацоўваюцца да культурнай расліны і жывяцца яе рэчывамі.

Важнае вытворчае значэнне мае дзяленне пустазелля на аднадольнае і двухдольнае. Гэты паказчык уяўляе найбольшую цікавасць пры прымяненні гербіцыдаў, адны з якіх найбольш эфектыўныя па ўздзеянню на аднадольнае пустазелле, другія — на двухдольнае. Выбарчае ўздзеянне гербіцыдаў часткова тлумачыць розніцу ў анатама-марфалагічнай будове аднадольных і двухдольных раслін.

У *аднадольных раслін* лісты вузкія, размяшчаюцца пад вострым вуглом, пакрыты васковым налётам, пункт росту знаходзіцца ў каранёвай шыйцы і абаронены похвамі лісцяў. Да найбольш злоснага аднадольнага пустазелля адносяцца *пырнік паўзучы, проса курынае, мятліца звычайная, каласоўнік жытні.*

Двухдольнае пустазелле прарастае з вынасам на паверхню глебы семядольных лісцяў, сапраўднае лісце шырокае, размяшчаецца гарызантальна глебе, пункт росту адкрыты. Гэтае пустазелле вельмі шырока распаўсюджана (*лебяда, рэдзька палявая, шчырыца, васілёк блакітны, стрэлкі, рамонак непахучы, баркун жоўты, трыпутнік, асоты, бадзяк палявы* і інш.).

16.3. МЕРЫ БАРАЦЬБЫ З ПУСТАЗЕЛЛЕМ

Барацьба з пустазеллем павінна ўключаць комплекс мерапрыемстваў, якія садзейнічаюць памяншэнню колькасці, прыгнятанню і нават поўнаму іх знішчэнню.

Паводле даных БелНДІАР, палі рэспублікі моцна засмечаны пустазеллем. Напрыклад, на 1 м^2 пасеваў кукурузы сустракаецца 147 штук пустазелля, азімага жыта, цукровых буракоў, аўса, ячменю і канюшыны — 179, лубіну, азімай пшаніцы, ільну — 221—304. Найбольш распаўсюджанымі з аднагадовага пустазелля з'яўляюцца лебяда белая (30% ад агульнай колькасці), свінакроп палявы (10,1%), рамонак непахучы (6,6%), рэдзька дзікая (6,6%), зябер (5,7%), макрыца і драсён павойны (па 4,4%), драсён шурпаты і фіялка палявая (па 3,8), са шматгадовага пустазелля — пырнік паўзучы, які складае 56,3%.

Навукова абгрунтаванае прымяненне метадаў барацьбы з пустазеллем з мэтай зніжэння колькасці іх да ўзроўню эканамічнага парога шкоднасці атрымала назву інтэграванай сістэмы.

Эканамічны парог шкоднасці — гэта мінімальная колькасць пустазелля, знішчэнне якога забяспечвае атрыманне прыбаўкі ўраджаю, якая акупіць страты на знішчальныя мерапрыемствы і ўборку дадатковай прадукцыі.

Усе меры барацьбы з пустазеллем падзяляюцца на папераджальныя і знішчальныя.

Папераджальныя меры накіраваны на ліквідацыю крыніц і шляхоў распаўсюджання насення пустазелля па полю.

Сярод іх наступныя:

ачыстка насеннага матэрыялу, тары, транспартных сродкаў, зернясховішчаў ад сямян пустазелля;

абкошванне абочын дарог, межаў, пустак, пакінутых зямель да квітнення пустазелля;

выкарыстанне перапрэўшага або кампаставанага гною;

скормліванне жывёлам пасляўборачных адходаў у размолатым і запараным стане;

своечасовая і якасная ўборка ўраджаю (скошванне збожжавых культур на нізкім зрэзе, герметызацыя сепарыруючых органаў уборачных машын, вываз з поля ўсёй біялагічнай масы ўраджаю);

строгае выкананне правілаў каранцінных мерапрыемстваў з мэтай прадухілення завозу асабліва небяспечнага пустазелля з-за мяжы (вонкавы каранцін) або распаўсюджвання яго ўнутры дзяржавы (унутраны каранцін).

Знішчальныя меры накіраваны на знішчэнне пустазелля агратэхнічнымі, хімічнымі і біялагічнымі метадамі.

Агратэхнічны метад прадугледжвае барацьбу з пустазеллем глебаапрацоўчымі прыладамі ў сістэме асноўнай, перадпасяўной апрацоўкі глебы, а таксама ў сістэме догляду за

пасевамі. Перавага агратэхнічнага метаду ў тым, што ён акрамя знішчэння пустазелля выконвае і іншыя задачы, як, напрыклад, рэгуляванне водна-паветранага, цеплавога і пажыўнага рэжымаў, барацьба з хваробамі і шкоднікамі сельскагаспадарчых культур і г.д.

Сістэма асноўнай апрацоўкі глебы праводзіцца ў залежнасці ад складу пустазелля, грануламетрычнага складу глебы, папярэдніка. Незалежна ад таго, якія культуры будуць вырошчвацца на дадзеным полі, яна ўключае лушчэнне ржышча або глебы, зяблевае ворыва і далейшыя паверхневыя апрацоўкі глебы.

Лушчэнне ржышча з'яўляецца эфектыўным прыёмам на палях азімых і яравых культур, якія рана ўбіраюцца. З мэтай знішчэння малалетняга пустазелля на лёгкіх па грануламетрычным складзе глебах лушчэнне праводзяць дыскавымі лушчыльнікамі ЛДГ-5, ЛДГ-10 на глыбіню 6—8 см. На звязных глебах гэтыя лушчыльнікі не забяспечваюць неабходную глыбіню рахлення, тут варта ўжыванне дыскавых барон БДН-3, БАТ-10 і чызельнага культыватара КЧ-5,1. Лушчэнне ржышча праводзіцца адразу ж пасля ўборкі культуры.

Восеньскае ворыва праводзіцца праз два-тры тыдні пасля лушчэння, позняе ворыва (калі сярэднясутачная тэмпература ніжэй за 10°C) не дае плённых вынікаў.

У барацьбе з карэнішчавым шматгадовым пустазеллем (пырнік паўзучы) лушчэнне праводзяць уздоўж і ўпоперак на глыбіню залягання карэнішчаў. Работа праводзіцца цяжкімі баронамі з вострымі дыскамі. Магчыма паўторнае лушчэнне.

Пры з'яўленні ўсходаў пырніку праводзіцца глыбокае ворыва плугамі з перадплужнікамі, прычым перадплужнікі ўстанаўліваюцца на 1—2 см глыбей лушчэння. Здробнёныя карэнішчы скідваюцца на дно баразны і загортваюцца тоўстым слоем глебы. Знясіленыя парасткі карэнішчаў пры недахопе кіслароду і пажыўных рэчываў гінуць.

Культывацыя зяблевага ворыва праводзіцца не менш як два разы культыватарамі КПС-4, КПШ-8, а на звязных глебах — КЧ-5,1. Карэнішчы, вычасаныя на паверхню глебы, затым выдаляюцца з поля.

Для барацьбы з коранеатожылкавым пустазеллем (асот жоўты, бадзяк палявы) мэтазгодна праводзіць двухразовае лушчэнне: першае — адначасова з уборкай на глыбіню 7—8 см, другое — з паяўленнем парасткаў на глыбіню 10—12 см лямешнымі лушчыльнікамі. Праз 3—4 тыдні праводзіцца глыбокае зяблевае ворыва плугамі з перадплужнікамі.

Часта ва ўмовах Беларусі пры правядзенні зяблевага во-

рыва ў аптымальныя тэрміны працяглы час утрымліваецца цёплае надвор'е і зябліва зарастае пустазеллем. У такім выпадку ўвосень пасля зяблевага ворыва праводзіцца 1–2 культывацыі або лушчэнне.

Пасля ўборкі позніх культур (бульба, буракі) сістэма асноўнай апрацоўкі абмежавана лушчэннем, або глыбокай культывацыяй, або мелкім пераворваннем. На цяжкіх глебах і пры моцнай засмечанасці палёў глыбокае зяблевае ворыва абавязкова.

Асноўная апрацоўка пласта шматгадовых траў уключае дыскаванне, а пры наяўнасці шматгадовага пустазелля гэтую аперацыю выконваюць уздоўж і ўпоперак, магчыма паўторнае дыскаванне. Праз 2–3 тыдні (пасля прарастання пустазелля) поле аруць плугам з перадплужнікам на поўную глыбіню ворнага гарызонта.

У *сістэме перадпасяўной апрацоўкі* незалежна ад культуры праводзіцца ранняе вясенняе баранаванне або культывацыя зябліва з мэтай знішчэння ўсходаў пустазелля і стварэння ўмоў для іх прарастання. У час біялагічнай спеласці глебы, напярэдадні севу, праводзіцца перадпасяўная культывацыя з баранаваннем і прыкочваннем.

У *сістэме догляду за пасевамі* эфектыўнымі прыёмамі ў барацьбе з пустазеллем з'яўляюцца баранаванне, міжрадковыя рыхленні і абганянне.

У пасевах азімых збожжавых *баранаванне* праводзіцца рана вясной. Баранаванне яравых збожжавых і зернебабовых праводзіцца як да ўсходаў, так і пасля. Баранаванне перад і пасля ўсходаў прапашных культур дазваляе знішчыць усходы пустазелля і палегчыць далейшыя міжрадковыя апрацоўкі. На пасевах прапашных культур у залежнасці ад ступені запустазеленасці і віду культуры праводзяцца 2–4 міжрадковыя культывацыі, а на пасадках бульбы — абганянне.

Хімічны метад барацьбы з пустазеллем заснаваны на выкарыстанні хімічных рэчываў (гербіцыдаў), якія згубна дзейнічаюць на пустазелле і практычна бяспечныя ў аптымальных дозах для культурных раслін. Шырокае выкарыстанне атрымалі гербіцыды выбіральнага ўздзеяння, якія па здольнасці ўздзеяння на аб'ект дзеляцца на сістэмныя і кантактныя.

Сістэмныя гербіцыды выбіральнага ўздзеяння пападаюць на лісце або карані адчувальных раслін, пранікаюць унутр, парушаюць абмен рэчываў і выклікаюць іх гібель. Гэтая група аб'ядноўвае большасць ужываемых гербіцыдаў, як напрыклад 2,4-Д, 2М-4Х, сім-трыязіны, арэзін і іншыя.

Кантактныя гербіцыды аказваюць таксічнае ўздзеянне на расліны толькі ў месцах кантакту. Гэта нешматлікая група гербіцыдаў уключае бетанал, нітрафан, рэглон.

Пры ўжыванні гербіцыдаў трэба строга выконваць тэрміны, спосабы і дозы іх выкарыстання, а таксама парогавую колькасць пустазелля ў пасевах сельскагаспадарчых культур.

Тэрміны прымянення магчымы наступныя: унясенне гербіцыдаў у глебу перад сяўбой ці пасля, але да з'яўлення ўсходаў, пасля ўсходаў па вегетуючых раслінах.

Біялагічны метад. З біялагічных мер барацьбы з пустазеллем вялікае значэнне мае ўзмацненне канкурэнтнай здольнасці культурных раслін шляхам стварэння аптымальных умоў вырошчвання, сярод якіх: чаргаванне культур у севазвароце, аптымальныя тэрміны сяўбы, уборкі, гушчыня сцебластою, суадносіны NPK, вывядзенне ўстойлівых гатункаў і іншыя.

Чаргаванне культур у севазвароце тармозіць размнажэнне відаў пустазелля, прыстасаваных да вызначаных сельскагаспадарчых культур.

Пасеў якасным насеннем у добра апрацаваную і ўгноеную глебу ды яшчэ ў аптымальныя тэрміны садзейнічае таму, што культурныя расліны апярэджваюць у росце пустазелле, прыгнятаюць яго развіццё. Аптымальны сцебластой таксама прыгнечвае развіццё пустазелля. У зрэджаных пасевах пустазелле разрастаецца і прыгнечвае культурныя расліны.

16.4. ВЫКАРЫСТАННЕ ГЕРБІЦЫДАЎ У ПАСЕВАХ АСНОЎНЫХ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ КУЛЬТУР

Азімыя жыта і пшаніца. Супраць шматгадовага пустазелля (пырнік паўзучы, асот жоўты, бадзяк палявы) скарыстоўваюцца гербіцыды: утал, 36% в.р., 4—6 л/га; гліалка, 36% в.р., 4—6 л/га; глісол, 36% в.р., 4—6 л/га; раундап, 36% в.р., 4—6 л/га. Апрацоўка праводзіцца па вегетуючаму пустазеллю пасля ўборкі папярэдніка.

Вясной у фазу кушчэння азімых праводзіцца апрацоўка пасеваў гербіцыдамі 2,4-Д, 50% в.р., 1,2—2 л/га; 2М-4Х (Na-соль), 70% р.п., 1,4—2,3 кг/га — супраць аднагадовага двухдольнага пустазелля. Пры наяўнасці ўстойлівага да 2,4-Д і 2М-4Х пустазелля апырскванне праводзіцца дыяленам,40% в.р., 2—2,5 л/га; трэзорам,60% з.п., 1—1,3 кг/га; бюктрылам-Д, 45% к.э., 1,5 л/га; 2,4-Д з дабаўкай лантрэла-300, 30% в.р., 0,3—0,4 л/га.

Ячмень, яравая пшаніца, авёс. Пасля ўборкі папярэдніка

апырскванне шматгадовага пустазелля праводзіцца уталам, 36% в.р., 4–6 л/га; гліалка, 36% в.р., 4–6 л/га; раундапам, 36% в.р. (4–6 л/га). Зяблевае ворыва праводзіцца не раней як праз 15 дзён пасля ўнясення гербіцыдаў. Апырскванне пасеваў яравых збожжавых супраць аднагадовага двухдольнага пустазелля, адчувальнага да 2,4-Д і 2М-4Х, праводзіцца ў фазу кушчэння адным з наступных гербіцыдаў: 2,4-Д, 60% в.к., 1–1,6 л/га; дзезармонам, 72% в.к., 0,7–1 л/га; агрытоксам, 500 г/л в.к., 0,7–1,2 л/га; 2М-4Х (Na-соль), 70% р.п., 1,4–2,3 кг/га; хвастокс экстра, 26% в.р., 3 л/га. А пры наяўнасці асотаў і ўстойлівага да 2,4-Д і 2М-4Х аднагадовага двухдольнага пустазелля да вышэйадзначаных гербіцыдаў дабаўляецца лантрэл-300, 30% в.р., 0,3 л/га.

Бульба. У барацьбе з аднагадовым двухдольным і злакавым пустазеллем праводзіцца апырскванне глебы праз 3–5 дзён пасля пасадкі і за 2–3 дні да ўсходаў бульбы наступнымі гербіцыдамі: бутразінам, 70% з.п., 1,4–2,1 кг/га; зенкорам, 70% з.п., 0,75–1,4 кг/га; праметрынам, 50% з.п., 3–4 кг/га. У гэты час замест 2-га сляпога абганяння магчыма апырскванне вегетуючага аднагадовага двухдольнага і злакавага пустазелля раундапам, 36% в.р., 1,5–2 л/га, а пры наяўнасці шматгадовага злакавага і двухдольнага пустазелля доза гербіцыда павялічваецца да 3–4 л/га. У час вегетацыі апрацоўка ўсходаў бульбы (вышыня раслін 7–10 см) праводзіцца зенкорам, 70% з.п., 0,75 кг/га – супраць аднагадовага двухдольнага і злакавага пустазелля, а пры наяўнасці злакавага, у тым ліку шматгадовага пустазелля, апрацоўка ўсходаў бульбы праводзіцца гербіцыдамі зэллек, 12,5% к.э., 2 л/га; тарга супер, 5% к.э., 2 л/га.

Лён-даўгунец. Увосень, пасля ўборкі папярэдніка, праводзіцца апырскванне вегетуючага шматгадовага пустазелля (пырнік паўзучы, асоты і інш.) гербіцыдам раундап, 36% в.р., 3–4 л/га, або яго аналагамі: гліалка, гліфапін, ґлісол, глітан, утал. У фазе "ёлачкі" (вышыня раслін ільну 4–10 см) для барацьбы з пустазеллем прымяняюцца наступныя гербіцыды: супраць аднагадовага двухдольнага пустазелля – агрытокс, 500 г/л в.к., 1–1,2 л/га; бюктрыл М, 56% к.э., 1–1,25 л/га; хармоні, 75% с.ц.с., 10–20 г/га; хвастокс-экстра, 26% в.р., 1,3–1,7 л/га; 2М-4Х (Na-соль), 70% р.п., 0,9–1,4 кг/га; супраць устойлівага да 2М-4Х пустазелля (рамонак, горцы, асоты і інш.) – базагран, 48% в.р., 3–4 л/га; базагран М, 37,5% в.р., 3–4 л/га; лантрэл-300, 30% в.р., 0,2–0,3 л/га; супраць аднагадовага і шматгадовага злакавага пустазелля (пры наяўнасці 3–5 лісцяў пырніку) – зэллек-супер, 10,6% к.э., 0,5–1,0 л/га; набу, 20% к.э., 3–4 л/га; тарга супер, 5%

к.э., 1–2 л/га. Апрацоўку апошнім магчыма праводзіць у сумесі з прэпаратамі супраць двухдольнага пустазелля.

Цукровыя і кармавыя буракі. Пасля ўборкі ржэўнікавых папярэднікаў для знішчэння шматгадовага пустазелля ў фазе 3–5 лісцяў пырніку, разеткі асоту і бадзяку праводзіцца апырскванне гербіцыдамі раундапам, 36% в.р., 3–5 л/га, або яго аналагамі: гліалкам, глісолам (у тых жа дозах). Зяблевае ворыва праводзіцца праз 16–18 дзён.

Супраць малалетняга пустазелля ўносяцца гербіцыды глебавага ўздзеяння пірамін турба 52% к.э.,4 л/га, гексілур 80% з.п. (1,5–2 кг/га) або феназон 60% з.п. (5–6 кг/га). Тэрмін унясення: перад пасевам, за 1–2 дні да пасева, адначасова з пасевам або да ўсходаў; загортванне бараной.

У фазе 1–2 пар сапраўдных лісцяў буракоў супраць малалетняга пустазелля прымяняюць гербіцыды бурэфен ФД-11, 16% к.э., бетанал С, 16% к.э., 4–6 л/га; бетанал-прагрэс, бетанал АМ, 18% і 16% к.э., 4 л/га; бетанал С, 16% к.э., 2–3 л/га ў сумесі з нартронам, 50% к.э., 0,5–1 л/га.

Пры наяўнасці шматгадовага двухдольнага пустазелля (асоты, бадзяк), рамонка непахучага апрацоўку праводзяць лантрэлам-300, 30% в.р., 0,2–0,3 л/га.

Пры наяўнасці злакавага пустазелля (пырнік, курынае проса і інш.) прымяняюць тарга супер, 5% к.э., 2 л/га; фюзілад супер, 12,5% к.э., 2 л/га; зэллек супер, 12,5% к.э., 1–1,5 л/га. Калі тэрміны апрацоўкі супадаюць, апошнія магчыма сумяшчаць з гербіцыдамі супраць малалетняга пустазелля.

Кукуруза. Пасля ўборкі папярэдніка супраць шматгадовага двухдольнага і злакавага пустазелля (асоты, бадзяк, пырнік паўзучы і інш.) праводзіцца апырскванне па вегетуючаму пустазеллю гербіцыдамі раундапам 36% в.р. і яго аналагамі (6–7 л/га).

Да пасева, адначасова з пасевам або да ўсходаў кукурузы супраць аднагадовага двухдольнага пустазелля прымяняюцца гербіцыды прым экстра, 50% к.э. (3–5 л/га), харнэс, 90% к.э. (2–2,5 л/га); трофі супер, 76,8% к.э. (2,5–3 л/га); праметрын, 50% з.п., 2–3 кг/га.

У фазе 3–5 лісцяў кукурузы супраць аднагадовага двухдольнага (у тым ліку ўстойлівага да 2,4-Д) пустазелля прымяняюцца гербіцыды: дыялен, 40% в.р., 2 л/га; бюктрыл-Д, 45% к.э., 1,25–1,5 л/га; хармоні, 75% с.ц.с., 0,015 кг/га; 2М-4Х,750 г/л в.р., 0,8 л/га; 2,4-Д, 50% в.к., 1,5 л/га. Самастойна або як дабаўка да аднаго з гербіцыдаў супраць шматгадовага двухдольнага пустазелля (асоты, бадзяк) прымяняецца лантрэл-300, 30% в.р., 0,3 л/га.

Раздзел пяты. РАСЛІНАВОДСТВА

Глава 17. АГУЛЬНЫЯ ПЫТАННІ РАСЛІНАВОДСТВА

17.1. Насенняводства

Насенне — носьбіт біялагічных і гаспадарчых уласцівасцяў раслін.

Каб атрымаць высокі ўраджай выдатнай якасці, важна не толькі ствараць спрыяльныя ўмовы для жыўлення і развіцця іх, але і мець добрае насенне. Толькі ад якаснага насення можна чакаць адпаведнага ўраджаю. Якасць насення ўплывае і на выхад прадукцыі пры тэхнічнай перапрацоўцы ўраджаю. Такія паказчыкі якасці, як утрыманне алею, бялку, крухмалу, цукру і інш., закладзены ў расліне генетычна, але яны могуць значна мяняцца і ў залежнасці ад экалагічных і агратэхнічных умоў вырошчвання насення, ад тэхналогіі іх дапрацоўкі і ўмоў захоўвання. Каб атрымаць якасную прадукцыю, спачатку трэба вырасціць якаснае насенне.

У практыцы сельскай гаспадаркі насеннем называюць розны насенны матэрыял, з дапамогай якога размнажаюцца расліны: *асабістым насеннем* — зернебабовыя, капуставыя, асобныя травы, памідоры, агуркі, бульба і інш.; *пладамі* альбо *іх часткамі* — зерневыя, грэчка, сланечнік, сырадэля, морква і інш; *суплоддзем* — буракі; *каласкамі* — лісахвост; *клубнямі* — бульба.

Але расліны могуць размнажацца і *вегетатыўным спосабам.* Гэта спосаб, калі новы арганізм утвараецца за кошт вегетатыўнай часткі расліны — пупышкі, чаранка, ліста, мерыстэмнай тканкі.

Размнажэнне вегетатыўным спосабам выконваецца:

дзяленнем пасадачнага матэрыялу — бульба, цыбуля, часнок, цюльпаны і інш.;

чаранкаваннем — ружы, вінаград, парэчкі;

прышчэпкай — пупышкай, у расшчэп, капуліроўкай.

Такое размнажэнне шырока прымяняецца ў сельскай гаспадарцы і мае перавагу перад насенным у тым, што лепш захоўваюцца прыметы гатунку; хутчэй атрымліваецца новы ўраджай; можна размнажаць культуры, якія не ўтвараюць насення. Недахоп гэтага спосабу ў тым, што з вегетатыўнымі часткамі расліны перадаюцца хваробы да маладой расліны, ён мае невялікі каэфіцыент размнажэння і цяжка цалкам механізаваць працэс пасеву (пасадкі).

Таму ў практыцы большасць культур размнажаецца насеннем, ад якасці якога залежыць ураджай. Пасяўная (пасадачная) якасць насення, якая рэгламентуецца ДАСТам — гэта сукупнасць уласцівасцяў і прымет насення, якія характарызуюць ступень іх прыгоднасці да пасеву.

17.2. ПАСЯЎНЫЯ ЯКАСЦІ НАСЕННЯ

Да пасяўных якасцяў насення адносяцца: вільготнасць, усходжасць, пасяўная прыгоднасць, чысціня, маса 1000 зярнят, заражанасць шкоднікамі і хваробамі, энергія прарастання і іншыя. Яны абумоўлены вырошчваннем і мерапрыемствамі, якія трэба выканаць для іх паляпшэння — сартаванне, ачыстка, сушка, пратручванне і інш. Трэба адрозніваць іх ад гатунковых якасцяў — утрыманне бялку, алею, цукру, вышыня расліны, устойлівасць да палягання і інш., якія генетычна замацоўваюцца селекцыянерам пры вывядзенні гатунку.

Вільготнасць — маса вады ў насенні ў працэнтах да масы абсалютна сухога насення. Вільготнасць уплывае на трываласць пры захоўванні, рэнтабельнасць перавозак, тэхналогію дапрацоўкі і перапрацоўкі, заліковую масу пры продажы, харчовую і кармавую каштоўнасць. Ад вільготнасці залежыць траўміраванне, заражанасць шкоднікамі і хваробамі.

Па вільготнасці адрозніваюць чатыры станы зерня:

сухое — кандыцыйная вільготнасць, пры якой зерне можна захоўваць доўгі тэрмін бяз змянення яго прымет і ўласцівасцяў. Для розных культур свая кандыцыйная вільготнасць: да 8% — рапс, лён, да 9% — свірэпіца, рыжык, да 10% — гарчыца, да 13,5% — проса, да 14% — пшаніца, ячмень, жыта, грэчка, авёс, кукуруза, бабы, лубін, гарох, да 15% — віка;

сярэдняй сухасці — дапускаецца павышэнне вільготнасці на 1,5%;

вільготнае — такім лічыцца насенне, якое ўтрымлівае вільгаці на 4% больш за кандыцыйнае;

сырое — гэта насенне, у якім вільгаці больш на 4%. Напрыклад, сырым трэба лічыць насенне жыта, калі вільготнасць яго будзе 19% і больш, ільну — 14% і больш і г.д. Калі насенне не адпавядае па вільготнасці кандыцыйным патрабаванням, трэба праводзіць штучную сушку, таму што зерне можа страціць не толькі пасяўныя якасці, але і не адпавядаць тэхналагічным патрабаванням — пах, смак, колер, утрыманне пажыўных рэчываў, характар паверхні, форму, сыпучасць і інш., альбо зусім стаць непрыгодным — згарэць. Гэтыя змены

адбываюцца пад уплывам рэзкага павышэння тэмпературы ў масе насення ў выніку павышанай актыўнасці мікраарганізмаў і дыхання насення.

Насенне, якое прызначана да пасеву, лепш даводзіць да кандыцыйнай вільготнасці на полі (да ўборкі) альбо сушыць пасля абмалоту ў прыродных умовах, каб не страціць другія пасяўныя якасці. Калі гэта зрабіць немагчыма (шмат сырога насення, дрэнныя кліматычныя ўмовы і г.д.), карыстаюцца штучнай сушкай. Пры гэтым трэба ведаць, што чым вышэй вільготнасць, тым складаней тэхналогія сушкі. Так, напрыклад, пры вільготнасці насення да 18% нагрэў насення можна рабіць да 45°С, ад 18 да 20% — 42°С, 20—26% — 38°С і больш 26% — 35°С.

Пры сушцы кожнай наступнай групы вільготнасці пры першым пропуску нагрэў насення павінен быць на 2—3°С ніжэй, чым папярэдні. Сырое насенне, а таксама насенне з вялікім утрыманнем бялку (лубін, гарох, фасоля) трэба сушыць за некалькі прыёмаў (ступенчата): спачатку ў мяккім рэжыме, а потым паступова тэмпературу павялічваць.

Чысціня — маса насення асноўнай культуры (цэлых і напоўненых) у працэнтах да масы наважкі. Чысціня ўплывае на норму высеву, якасць пры захоўванні, якасць канчатковай прадукцыі (хлеба, круп, піва і ін.). Згодна з ДАСТам, насенне па чысціні падзяляюць на тры класы: I — 99%, II — 98%, III — 97%. Для пасеву трэба карыстацца насеннем толькі I класу па чысціні, а калі яно не адпавядае вызначанай якасці, праводзяць дадатковую ачыстку.

Ачыстку насення выконваюць у тры этапы:

1) адразу пасля ўборкі праводзяць папярэднюю ачыстку — аддзяленне ад масы насення мёртвага смецця (камячкоў глебы, саломы, мякіны, большасць насення пустазелля і інш.);

2) пасля сушкі праводзіцца першасная ачыстка на паточных лініях — аддзяленне рэшткаў прымешку і шчуплага насення;

3) другасная ачыстка. Мэтай гэтай аперацыі з'яўляецца давядзенне насення да нормы I класу па чысціні. Пры гэтым улічваюць фізіка-механічныя ўласцівасці насення асноўнай культуры і прымесі (форму, памер, шчупласць, характар паверхні, сыпучасць, аэрадынамічныя ўласцівасці) і выбіраюць тыя рабочыя органы, якія вылучаюць большую колькасць прымешкі.

Пры ачыстцы адначасова можна выконваць і яшчэ адзін прыём — *гатункаванне*, калі з масы зерня вылучаюць малое і вельмі пашкоджанае насенне. Гатункаванне забяспечвае

дзяленне зерня на дзве фракцыі: насенную і фуражную. Гэта робіцца па аэрадынамічным уласцівасцям — магчымасць зерня пераходзіць у завіслы стан, ці вітаць у паветры.

Пазней, у час захоўвання, для культур, якія патрабуюць аднолькавай адлегласці ў радзе пры сяўбе, выконваюць *каліброўку,* калі насенная партыя зярнят падзяляецца па буйнасці. Аднолькавыя па буйнасці зярняты магчыма закласці на аднолькавую глыбіню, з імі можна дакладна вытрымаць норму высеву, яны даюць дружныя ўсходы і такім чынам больш высокі ўраджай. Каліброўка дае магчымасць палепшыць і ўсходжасць, асабліва палявую.

Усходжасць — вельмі важная якасць для насення. Гэта адносіны нармальна ўсходжых зярнят да іх агульнай колькасці, выражаныя ў працэнтах. Нармальна ўсходжым лічыцца насенне, якое за вызначаны час дае карэньчык і расток. Ад усходжасці залежыць масавая норма высеву, гушчыня раслін на плошчы, а гэта значыць біялагічны ўраджай. Так, пры норме высеву 5 млн. усходжых зярнят на гектар, пры 98%-най усходжасці, кусцістасці 1,5, колькасці зярнят у суквецці 35 і масе 1000 зярнят 40 г недабор ураджаю складае 2,1 ц/га.

Адрозніваюць лабараторную і палявую ўсходжасць. *Лабараторная* — колькасць усходжых зярнят у аптымальных лабараторных умовах. Яна залежыць ад напоўненасці зерня, спеласці, траўміравання, пашкоджанасці шкоднікамі і хваробамі, выраўненасці. Па лабараторнай усходжасці вызначаецца клас насення згодна з ДАСТам. Па гэтаму паказчыку насенне таксама падзяляецца на тры класы: зерневыя, грэчка, лён альбо два: буракі; зернебабовыя і крыжакветныя травы. Да сяўбы дапускаюць насенне толькі I класу па ўсходжасці. Калі насенне не адпавядае кандыцыйнай усходжасці, рэкамендуецца правесці наступныя мерапрыемствы: адкалібраваць па памеру, паветрана-цеплавы абагрэў, пратручванне.

Палявая ўсходжасць — колькасць усходжых зярнят у палявых умовах. Яна ў першую чаргу залежыць ад лабараторнай усходжасці (зніжэнне лабараторнай усходжасці на 1% вядзе да зніжэння палявой на 5%), а таксама ад глыбіні загортвання насення ў глебу пры сяўбе, ад кліматычных умоў (вільготнасці, тэмпературы глебы), ад культуртэхнічнага стану поля, біялагічных асаблівасцяў культуры. Чым глыбей оптымуму мы загортваем насенне ў глебу пры сяўбе, тым ніжэй будзе палявая ўсходжасць.

Пры недахопе вільгаці ў глебе фаза водапаглынання будзе падоўжана, большая верагоднасць пашкоджання насення хваробамі і шкоднікамі, што прыводзіць да зніжэння палявой

усходжасці. Наадварот, калі вады шмат, насенне ў глебе можа страціць усходжасць ад недахопу кіслароду.

Пры неблагапрыемных умовах замаруджваецца фаза росту першасных карэньчыкаў, праростак не атрымлівае з зерня пажыўных рэчываў і гіне.

Пад уздзеяннем хвароб і шкоднікаў насенне пры неблагапрыемных тэмпературных умовах можа зусім не ўтварыць расток і карэньчык і загінуць. Калі на полі шмат валуноў, вялікіх глыб глебы, праростак у глебе гіне па прычыне немагчымасці вынасу семядольных лісцяў на паверхню.

Значна зніжаецца палявая ўсходжасць пры сяўбе па няроўнай паверхні глебы, калі насенне будзе загортана на неаднолькавую глыбіню. З вялікай глыбіні насенне, магчыма, і прарасце, але праростак не з'явіцца на паверхні, бо яму недастаткова будзе пажыўных рэчываў зерня на ўвесь працэс развіцця ад фазы водапаглынання да фазы станаўлення. Асабліва часта гэта адбываецца з культурамі, якія маюць вельмі дробнае насенне (травы, крыжакветныя, лён і інш.) і пры ўсходах выносяць семядолі на паверхню (буракі, грэчка, лубін, памідоры, агуркі і інш.). У сярэднім палявая ўсходжасць складае: для зерневых 60—70% (пшаніца 72, жыта 66, ячмень 77, авёс 77), буракоў 35—73%, траў 36—60%. Губляецца амаль палова лепшага зерня, зніжаецца ўраджай па прычыне зрэджанасці ўсходаў. Таму вельмі важна дабівацца павышэння палявой усходжасці.

Пасяўная годнасць — колькасць чыстых і ўсходжых зярнят ад іх агульнай колькасці, выражаная ў працэнтах. Пасяўная прыгоднасць (ПП) прымаецца да ўвагі, як папраўчны каэфіцыент пры разліку масавай нормы высеву. Калі абазначыць чысціню праз літару А, а ўсходжасць праз Б, пасяўная прыгоднасць можа быць разлічана па наступнай формуле: ПП=АБ: 100%. Чым вышэй пасяўная прыгоднасць, тым ніжэй фактычная масавая норма для пасеву. Усе мерапрыемствы па паляпшэнню чысціні і лабараторнай усходжасці садзейнічаюць павышэнню пасяўной прыгоднасці, вядуць да эканоміі насення пры сяўбе.

Энергія прарастання — колькасць усходжых зярнят у працэнтах за тэрмін, вызначаны для кожнай культуры (за 3—5 дзён). Чым больш энергія прарастання, тым хутчэй і дружней з'яўляюцца ўсходы ў палявых умовах, больш раўнамерны рост і паспяванне, менш страты пры ўборцы, лепшая якасць прадукцыі. Асаблівае значэнне гэты паказчык мае для культур суцэльнага спосабу сяўбы (лён, зерневыя), а таксама культур, якія маюць расцягнуты перыяд паспявання (гарох, лубін, грэчка, сланечнік і інш.).

Маса 1000 зярнят выражаецца ў грамах і характарызуе буйнасць і запоўненасць зерня. Гэты гатункавы і гаспадарчы паказчык якасці ўплывае на масавую норму пасеву і на палявую ўсходжасць, таму што больш буйное насенне дае лепшыя ўсходы нават тады, калі глыбіня загортвання іх у глебу большая за аптымальную. Таму для сяўбы трэба адбіраць больш буйное насенне. На практыцы бывае насенне буйное, але не запоўненае, і маса 1000 зярнят такога насення будзе меншая, чым больш дробнага, але запоўненага. Па гэтай прычыне пры падрыхтоўцы насення да сяўбы спачатку выконваюць сартыроўку па шчыльнасці, а потым каліброўку з вылучэннем аднароднай буйной фракцыі.

Траўміраванасць — працэнтнае ўтрыманне пашкоджаных зярнят ад іх агульнай колькасці. Траўміраванае насенне рэзка зніжае іх палявую ўсходжасць і паніжае ўраджай у 1—2 разы. Гэта адбываецца таму, што траўмы садзейнічаюць павышэнню пашкоджанасці зерня ў глебе хваробатворнымі мікраарганізмамі, парушаецца дзейнасць ферментатыўнай сістэмы, якая рэгулюе працэсы дыхання і гідролізу ў насенні. Спачатку расток расце хутка, потым рост прыпыняецца і на паверхні глебы (станаўленне прарастка) ён не з'яўляецца; праз траўмы пажыўныя рэчывы з насення пераходзяць у глебу, у выніку чаго зніжаецца сіла росту; пры парушэнні спіннoй часткі эндасперма губляецца геатрапічная арыентацыя прарастка і ён зварочваецца ў глебе. Небяспека траўміравання ўзмацняецца тым, што яго дзеянне не заўжды бачна, а ў большай ступені носіць скрыты характар. Аналіз паказвае, што з агульнага ліку фактараў, якія ўплываюць на ўсходжасць, на долю траўміраванасці прыпадае каля 60—70%.

Траўміраванне магчыма ў працэсе вырошчвання (біялагічнае), але галоўным чынам адбываецца ад пашкоджання ў час ўборкі, дапрацоўкі насення (механічнае). Механічнае пашкоджанне залежыць ад характару паверхні, формы, шчыльнасці заключэння зерня ў лускавінах і зрастання кветкавых лускавін, фазы спеласці, велічыні і структуры зярнят, рэжыму работы тэхнікі, колькасці механічных уздзеянняў на насенне і іншых фактараў. Пры аднолькавых рэжымах малацьбы, напрыклад, большая траўміраванасць назіраецца ў жыта, што звязана з марфалагічнымі асаблівасцямі плода жыта: прадаўгаватая форма, выпуклы зародыш, зярняўка не пакрыта кветкавымі лускавінамі, покрыўныя тканкі зярняўкі танней, чым у пшаніцы. Наогул, зерне буйное, прадаўгавата-плоскае, з няроўнай паверхняй, не заключанае ў лускавіны, з павышанай вільготнасцю траўміруецца значна больш.

18. Зак. 5480.

Устараніць траўміраванасць зусім немагчыма, а зніжэння можна дасягнуць пры наступных умовах:

плады ў суквецці павінны быць выраўненымі па памеры і масе, паспяваць аднолькава па ўсяму суквеццю, лёгка абмалочвацца, з шчыльнай абалонкай;

зародыш павінен быць заглыблены, расліны выраўненымі і ўстойлівымі да палягання;

агратэхнічнымі метадамі: аптымізацыя работы малацільнага апарата, раздзельная ўборка, мяккі рэжым ачысткі і сушкі.

Заражанасць хваробамі і шкоднікамі ўплывае на ўсходжасць, якасць прадукцыі, захоўванне, велічыню ўраджаю. Толькі здаровае і не пашкоджанае насенне можа быць аднесена да аднаго з класаў пасяўнога стандарту, лічыцца кандыцыйным і выкарыстоўвацца для сяўбы.

17.3. ПАВЫШЭННЕ ПАСЯЎНЫХ ЯКАСЦЯЎ НАСЕННЯ

Усе мерапрыемствы па павышэнню пасяўных якасцяў насення можна падзяліць на тры групы: экалагічныя, агратэхнічныя, пасляўборачныя.

На пасяўныя і ўраджайныя якасці насення вялікі ўплыў аказваюць *экалагічныя ўмовы вырошчвання культур:* асвечанасць, тэмпература, вільготнасць. Вядома, што атрыманае насенне ў паўночных раёнах характарызуецца ўстойлівай паніжанай усходжасцю ў параўнанні з насеннем, атрыманым у паўднёвых раёнах. Нізкія тэмпературы і вялікая колькасць ападкаў у час фарміравання насення адмоўна ўплывае на якасць зерня і пры сяўбе такім насеннем ураджай зніжаецца на 8 – 10%. Недахоп вільгаці таксама адмоўна адбіваецца на пасяў-ных якасцях і ў першую чаргу — на масе 1000 зярнят.

Таму неабходна выконваць наступныя практычныя рэкамендацыі:

выяўляюць раёны і гаспадаркі, дзе ўстойліва фарміруецца насенне высокай якасці;

страхавыя і пераходныя фонды нарыхтоўваюць у гады, спрыяльныя для фарміравання насення;

на насенных участках сяўбу праводзіць у некалькі прыёмаў і выкарыстоўваць на насенныя мэты пасевы, якія аказаліся ў найбольш спрыяльных метэаралагічных умовах у час утварэння пладоў;

зніжэнне нормы высеву на насенных участках;

вывядзенне кароткасцябловых, устойлівых да палягання

гатункаў, выкананне ўсіх мерапрыемстваў, якія папярэджваюць паляганне раслін;

насенне з палеглых пасеваў не выкарыстоўваюць для насенных мэт;

барацьба з пустазеллем, шкоднікамі і хваробамі;

рэгуляванне воднага рэжыму і інш.

Высновай для атрымання якаснага насення з'яўляецца тэхналогія яго вырошчвання, ці *агратэхнічнае ўздзеянне.*

Па-першае, трэба выбраць гатунак з лепшымі якаснымі паказчыкамі (больш бялку, алею, цукру, крухмалу), устойлівы да палягання, хвароб і шкоднікаў, прыгодны да механізаванай уборкі і дапрацоўкі вырашчанай прадукцыі, успрымальны для элементаў жыўлення. Гатунак павінен быць раянаваны.

Насенныя пасевы трэба размяшчаць па самым выдатным папярэднікам з абавязковым выкананнем усіх патрабаванняў, якія прад'яўляюцца да папярэдніка.

Участкі для насенных пасеваў павінны быць з сонечнага боку і апрацаваны належным чынам: у тэрмін, цвёрдае ложа з мяккай коўдрай, паверхня старанна выраўнавана. Абавязкова прытрымлівацца неабходнай сістэмы ўгнаенняў на насенных участках. Аднабаковае азотнае жыўленне садзейнічае зніжэнню ўраджаю і яго якасці. З другога боку, недахоп яго зніжае колькасць бялку і другіх арганічных рэчываў. Прымяненне на насенных участках фосфару дазваляе ў 2 – 3 разы знізіць пашкоджанасць насення хваробамі, значна павысіць лёжкасць пладоў, а таксама пасяўныя і ўраджайныя якасці. Утварэнню і адкладанню ў запас у насенні крухмалу садзейнічае калійнае ўгнаенне. Мікраэлементы павышаюць біялагічную паўнацэннасць насення і ўстойлівасць раслін да хвароб.

Пасляўборачныя мерапрыемствы. У час захоўвання ці пасля ўборкі можна палепшыць пасяўныя якасці насення альбо страціць іх. За перыяд ад уборкі да сяўбы праходзіць шмат часу, насенне цалкам паспявае (у перыяд захоўвання наступае поўная спеласць), фарміруецца такая якасць, як усходжасць. Таму трэба захоўваць толькі насенне кандыцыйнай вільготнасці; зернясховішча павінна быць чыстым і прадэзінфіцыраваным; захоўваць асобна лёгкае і цяжкае насенне; насенне павінна суправаджацца этыкеткай, на якой указаць: культуру, год ураджаю, гатунак, масу зерня і якасныя паказчыкі; не змешваць роды, гатункі; абавязкова праводзіць вентыляцыю. У час захоўвання насення праводзіць усе мерапрыемствы з мэтай паляпшэння кандыцыйнасці насення.

Ачышчаюць насенне адразу пасля ўборкі і малацьбы і ў час захоўвання з мэтай давядзення насення па чысціні да І класа.

Сушка выконваецца адразу пасля ачысткі з мэтай давядзення насення да кандыцыйнай вільготнасці.

Сартыроўкай вылучаюцца аднародныя фракцыі насення па шчыльнасці.

Каліброўка праводзіцца для насення тых культур, якія патрабуюць дакладнага спосабу сяўбы. Насенне падзяляюць па буйнасці.

Паветрана-цеплавы абагрэў садзейнічае вывядзенню прадуктаў жыццядзейнасці насення, у прысутнасці якіх пагаршаюцца пасяўныя якасці, а таксама мае намер актывізаваць ферментатыўную дзейнасць, што паляпшае энергію прарастання і іншыя паказчыкі якасці.

Дэзінфекцыя — ачыстка насення ад хваробатворных мікраарганізмаў. Вядома, што на паверхні насення, якое ўзята з коласа стэрыльным пінцэтам, утрымліваецца 1350 мікраарганізмаў на 1 кг насення; на насенні, атрыманым ручным абмалотам — 5400, а пасля камбайна на паверхні зерня ўтрымліваецца 63 000 мікраарганізмаў. У зерневай масе розных культур сустракаецца да 60 відаў хвароб. Таму дэзінфекцыя мае вялікае значэнне ў справе павышэння ўраджайнасці.

Абеззаражванне насення можна выконваць рознымі спосабамі: тэрмічная апрацоўка насення шляхам награвання ў 2 прыёмы па 2 гадзіны пры тэмпературы 50—60°С з інтэрвалам у 1 гадзіну;

сухое пратручванне шляхам апрацоўкі насення інсектыцыдамі альбо фунгіцыдамі за 1,5—2 месяцы да сяўбы;

пратручванне з увільгатненнем праводзіцца для насення, якое мае гладкую і шчыльную паверхню. Адпаведная норма песціцыда перад выкарыстаннем увільгатняецца 5—10 л вады на 1 т насення. Апрацоўка насення праводзіцца за 2—3 тыдні да сяўбы.

Прамыўка насення эфіраалейных культур на працягу 3—4 гадзін у праточнай вадзе (можна пад кранам) для вывядзення эфірнага алею для хутчэйшага прарастання.

Намочванне і прарошчванне для атрымання хутчэйшых усходаў эфектыўна пры вясеннем недахопе вільгаці ў глебе. Для механізаванай сяўбы насенне падсушваць.

Інкрустацыя — абкладанне насення тонкай плеўкай спецыяльнага раствору, які ўтрымлівае клеючае рэчыва (натрыевую соль карбаксілметылцэлюлозы — NaКМЦ, альбо полівінілавы спірт — ПВС), адпаведны песціцыд, мікраэлементы і

іншыя неабходныя рэчывы. Сумесь перамешваецца да поўнага растварэння палімера і метадам напыльвання нанесіцца на паверхню насення.

Загартоўванне насення (памідоры, агуркі і інш.) дае магчымасць на 8—10 дзён хутчэй атрымаць плады. На працягу 10—15 дзён намочанае насенне вытрымліваюць пераменна ўначы пры тэмпературы 0—1°C і ўдзень — пры тэмпературы 15—20°C.

Інакуляцыя (бактэрызацыя) праводзіцца з мэтай абагачэння глебы бактэрыяльным угнаеннем. Норма бактэрыяльнага ўгнаення ўносіцца ў глебу шляхам перадпасяўной апрацоўкі насення вытворчым прэпаратам (рызатарфінам, аграфілам, фосфабактэрынам і інш.).

Дражыраванне — абкладанне насення даволі тоўстай плеўкай пажыўнай сумесі з дабаўленнем торфу альбо гліны, перагною, мінеральных пажыўных рэчываў, пестыцыдаў і клеючага рэчыва. Дражыраванне праводзіцца з мэтай больш раўнамернай сяўбы насення, якое мае бугорчатую (буракі) альбо іншую няроўную паверхню і дрэнную сыпучасць, а таксама з мэтай пратручвання і ўнясення ўгнаенняў у невялікіх нормах.

Барбаціраванне насення ў вадзе паветрам альбо кіслародам праводзіцца з мэтай паскарэння іх прарастання. Ваду награваюць да тэмпературы 20°C і на працягу 1,5—2 сутак пастаянна аэрыруюць знізу паветрам. Насенне высушваюць да сыпучага стану і высяваюць.

Фізічнае ўздзеянне на насенне — шліфаванне, сегментацыя, ультразвук — рэкамендуецца для шматнасенных пладоў (буракі), паляпшэння сыпучасці (морква, кроп і інш.), павышэння ўсходжасці.

Вялікую ролю ў фарміраванні пасяўных якасцяў насення мае пасеў, ад якасці якога ў значнай ступені залежыць ураджай.

Тэрмін сяўбы розных культур залежыць ад іх біялагічных асаблівасцяў і глебава-кліматычных умоў вырошчвання. Сяўба ў аптымальныя тэрміны дазваляе стварыць для культуры больш добрыя ўмовы па ўсіх фактарах жыцця.

Азімыя культуры — жыта, пшаніца, ячмень — рэкамендуецца высяваць за 45—50 дзён да ўсталявання маразоў. У асобных зонах рэспублікі тэрміны розныя: Віцебская і Магілёўская вобласці — з 25 жніўня па 1 верасня, Мінская і Гродзенская вобласці — 1—5 верасня, Брэсцкая і Гомельская вобласці — 5—10 верасня. На 20—25 дзён раней названых культур трэба правесці сяўбу азімага рапсу.

Яравыя культуры па тэрмінах сяўбы падзяляюцца на дзве

групы: культуры ранняга тэрміну сяўбы, насенне якіх прарастае пры тэмпературы глебы 1—5°С (яравыя зерневыя, гарох, лубін, віка, бабы, караняплоды, лён, травы і інш.), і позняга тэрміну сяўбы, прарастанне якіх пачынаецца, калі глеба мае тэмпературу 8—12°С (грэчка, кукуруза, проса, бульба, фасоля, бахчавыя і інш.). У залежнасці ад кліматычных умоў (тэмпература і вільготнасць глебы, пачатак замаразкаў) позні пасеў можа быць выкананы і для культур першай групы.

Пры сяўбе абавязковай умовай трэба лічыць раўнамернасць размеркавання насення па плошчы.

Выдзяляюць некалькі спосабаў сяўбы:

раскідны — насенне размяркоўваецца па плошчы больш ці менш раўнамерна, без дакладнай адлегласці паміж ім па ўсіх напрамках. Гэтым спосабам высяваюць травы і іншыя культуры, якія не патрабуюць глыбокага (больш 2 см) загортвання насення ў глебу;

вузкарадковы — шырыня міжраддзя 7,5—9 см, а ў радку адлегласць паміж насеннем у асноўным 1,5—3 см, што адпавядае 4,5—9 млн. зярнят на гектар;

радковы з шырынёй міжраддзя 15—18 і паміж насеннем у радку 1,5—3 см. Гэтым спосабам высяваюць культуры з нормай высеву 2,5—4,5 млн. шт/га;

перакрыжаваны вузкарадковы альбо радковы, калі вызначаная норма высяваецца за два праходы сеялкі — уздоўж і ўпоперак. У гэтым выпадку плошча размеркавання насення набліжаецца да квадрата, усе расліны знаходзяцца ў аднолькавых умовах, што значна зніжае іх палегласць, але ўшчыльненне глебы і большы расход паліва-змазачных матэрыялаў перашкаджае шырокаму выкарыстанню гэтага спосабу на практыцы;

шыракарадны спосаб выкарыстоўваюць для культур, якія патрабуюць вялікую плошчу жыўлення (кукуруза, бульба, караняплоды, капуста) і не маюць высокай канкурэнтнай здольнасці ў адносінах да пустазелля (грэчка, проса і інш.). Шырыня міжраддзя залежыць ад культуры і ўрадлівасці глебы і можа быць вызначана ад 45 да 140 см.

Сярод гэтага спосабу вызначаюць шыракарадны суцэльны — на 1 паг. м у радку высяваецца больш за 15 зярнят; пункцірны — 8—15 зярнят, дакладны — калі адлегласць паміж насеннем у радку дакладна вызначана (18, 20, 25, 30 см) і гнездавы — праз дакладныя прамежкі змяшчаецца 2—3 зерняці. Пункцірны і дакладны спосабы сяўбы ўтвараюць спрыяльныя ўмовы для раслін, але імі можна карыстацца, калі

зерне аднолькавае па памеру. У гэтым выпадку ручная прарыўка раслін амаль цалкам выключана. У практыцы сельскай гаспадаркі пры сяўбе морквы, сталовых буракоў, цыбулі, лубіну на насенне і нават траў на насенне часта карыстаюцца стужачным спосабам. Пры гэтым 2—3 радкі раслін размяркоўваюць праз 7,5—15 см (стужка) і пакідаюць адлегласць паміж стужкамі 45—60 см (у залежнасці ад культуры);

квадратна-гнездавы спосаб дазваляе цалкам механізаваць дагляд за раслінамі, апрацоўваць глебу ў час росту раслін уздоўж і ўпоперак, што дазваляе больш поўна знішчаць пустазелле і рыхліць глебу. Выкарыстоўваецца пры вырошчванні капусты, сланечніку і кукурузы на насенне.

Пасяўныя якасці насення ў вялікай ступені залежаць не толькі ад правільна выбранага спосабу пасеву, але і ад *нормы высеву* і *глыбіні загортвання насення.*

Аптымальная норма высеву садзейнічае раўнамернаму паглынанню вільгаці, пажыўных рэчываў, святла, у выніку чаго зніжаецца паляганне, насенне фарміруецца аднародным, з добрымі пасяўнымі якасцямі. Калі расліны размеркаваць вельмі густа, яны прыгнячаюць адно другое, калі рэдка — прадукцыйнасць адной расліны павялічваецца, але агульная ўраджайнасць зніжаецца па прычыне недастатковай колькасці раслін на плошчы.

Норма высеву выражаецца ў мільёнах усходжых зярнят на гектар. Для культур суцэльнага спосабу сяўбы вызначаецца вопытным шляхам і залежыць ад асаблівасцяў культуры і ад глебава-кліматычных умоў. Пры вузкарадковай сяўбе норма павялічваецца на 10—15%, а ў выпадку падсеву да культур суцэльнага пасеву шматгадовых траў, наадварот, зніжаецца на 10—15%. На больш урадлівых глебах норму высеву можна павялічыць толькі для прапашных культур. Для гэтай групы культур (бульба, кукуруза) норма разлічваецца і залежыць ад спосабу сяўбы.

Масавая норма высеву залежыць ад буйнасці насення і пасяўной прыгоднасці і можа быць разлічана па формуле

$$H = \frac{M \cdot a}{\Pi} 100,$$

дзе H — норма высеву, кг/га; a — норма высеву, млн/га; M — маса 1000 зярнят, г; Π — пасяўная прыгоднасць насення, %.

Глыбіня загортвання павінна забяспечваць доступ да насення вільгаці, паветра, цяпла і садзейнічае іх хуткаму прарастанню. Глыбіня залежыць ад памеру насення (больш дробнае насенне загортваюць мяльчэй), характару прарастання

(насенне, якое пры ўсходах ваносіць семядолі на паверхню, загортваюць мяльчэй), тыпу і грануламетрычнага саставу глебы (на тарфяніках і лёгкіх глебах глыбіня загортвання насення на 2—3 см большая, чым на дзірванова-папялістых і цяжкіх глебах), вільготнасці (чым больш вільгаці ў глебе, тым меншая глыбіня пасеву) пры аднолькавых другіх умовах. Выключна важнае значэнне мае раўнамернасць размеркавання насення па глыбіні, што дасягаецца высакаякаснай падрыхтоўкай глебы да сяўбы.

Глава 18. ЗБОЖЖАВЫЯ КУЛЬТУРЫ

Вытворчасць зерня ў Беларусі — важнейшая ўмова ўмацавання эканомікі калгасаў, саўгасаў і фермерскіх гаспадарак, асабліва ва ўмовах рынагных адносін. Зерневыя кампаненты ў кармах пры вытворчасці свініны, мяса і яец птушак прама ўплываюць на пажыўнасць рацыёнаў, адпаведна і на колькасць і якасць жывёлагадоўчай прадукцыі. Не ў поўнай меры забяспечваюцца патрабаванні ў харчовым зерні.

Атрыманне высокага ўраджаю зерня магчыма пры ўмове фарміравання высокапрадукцыйнага шчыльнага сцебластою, стварэнне для раслін аптымальных умоў росту і развіцця, ахове ад хвароб і шкоднікаў.

Аптымізацыя ўмоў вырошчвання хлебных злакаў пачынаецца з навукова абаснаванага размяшэння культур у севазвароце, выбару гатунку. Кожная зерневая культура можа максімальна праявіць свае патэнцыяльныя магчымасці ў найбольш спрыяльных умовах для яе фізіялагічнага развіцця.

Фарміраванне прадукцыйнага пасеву зерневых культур аптымальнай гушчыні, яго нармальнае фізіялагічнае развіццё залежаць ад каранёвага жыўлення раслін. З павелічэннем колькасці раслін на адзінцы плошчы пасеву абмяжоўваецца распаўсюджванне каранёвай сістэмы, плошча сістэмы, плошча жыўлення кожнай расліны скарачаецца, мяняецца прынцып жыўлення, неабходныя элементы павінны пастаянна знаходзіцца ў зоне каранёў і своечасова папаўняцца.

Важнае значэнне для павелічэння вытворчасці зерня мае барацьба з паляганнем, а таксама якасная ўборка і дапрацоўка зерня.

18.1. МАРФАЛАГІЧНЫЯ І БІЯЛАГІЧНЫЯ АСАБЛІВАСЦІ ЗБОЖЖАВЫХ КУЛЬТУР

З азімых культур у рэспубліцы найбольшае распаўсюджванне мае азімае жыта з-за высокай зімастойкасці, меншай адчувальнасці да кіслотнасці глебы, больш нізкага расходу вады на стварэнне арганічнай масы. Яно менш патрабавальнае да папярэдніка, больш устойлівае ў параўнанні з пшаніцай да ўзбуджальнікаў каранёвых гніляў. Пералічаныя асаблівасці забяспечваюць ёй перавагу сярод іншых азімых зерневых культур у бліжэйшай перспектыве.

Азімая пшаніца ў выніку высокіх патрабаванняў да глебы, меншай зімаўстойлівасці мае і невялікае распаўсюджванне ў рэспубліцы. Аднак па сваёй каштоўнасці для харчавання яна павінна займаць у Беларусі не менш за 300—350 тыс. га.

Па ўзроўні зімаўстойлівасці трыцікале, як правіла, займае прамежкавае становішча паміж жытам і пшаніцай, хаця і знаходзіцца бліжэй да пшаніцы. У бясснежныя зімы магчыма яго вымярзанне на ўзроўні вузла кушчэння пры тэмпературы каля -16°С. Другім недахопам трыцікале з'яўляецца здольнасць да прарастання на корані пры перастоі. Аднак больш высокае ўтрыманне бялку ў зерні робіць трыцікале незаменнай фуражнай культурай.

Сярод яравых зерневых культур лідэр па ўраджайнасці пры дастатковай стабільнасці валавых збораў зерня — ячмень.

Значныя плошчы пасеву ў рэспубліцы займае авёс.

Марфалагічныя асаблівасці. Па марфалагічных асаблівасцях і характару вырошчвання зерневые культуры падзяляюцца на зерневыя культуры першай групы — пшаніца азімая і ярава, жыта азімае і яравое, ячмень азімы і яравы, авёс, зерневыя культуры, другой групы — кукуруза, проса, сорга, рыс і грэчка (апошняя з сямейства драсёнавыя).

Зерневыя культуры першай групы адносяцца да сямейства злакавых, ці мятлікавых. Будова важнейшых органаў ва ўсіх культур вельмі падобная.

Каранёвая сістэма ў зерневых культур валасніковістая. Пры прарастанні зерня спачатку ўтвараюцца зародкавыя, ці першасныя, карані. Колькасць іх у розных культур неаднолькавая: у азімай пшаніцы іх часцей бывае 3, у яравой — 5, у аўса — 3—4, у ячменя — 5—8, у проса, кукурузы, сорга і рыса — 1. З падземных сцёблавых вузлоў утвараюцца дадатковыя, ці вузлавыя, карані, якія пры дастатковым увільгатненні пачынаюць хутка расці, аднак першасныя карані пры гэтым не адміраюць.

Як першасныя, так і другасныя, ці дадатковыя, карані маюць вялікае значэнне для раслін. Шматлікімі даследаваннямі ўстаноўлена, што пры развіцці яравой пшаніцы толькі з першаснай каранёвай сістэмай ураджай яе склаў 65% ад ураджаю раслін з добра развітай першаснай ці другаснай каранёвай сістэмай. У доўгасцябловых культур (кукуруза, сорга) карані таксама часта развіваюцца з бліжэйшых да паверхні глебы надземных вузлоў. Гэтыя апорныя, ці паветраныя, карані садзейнічаюць павышэнню ўстойлівасці раслін да палягання.

Найбольш магутная каранёвая сістэма ў кукурузы, азімай пшаніцы, жыта. Асноўная частка каранёў усіх культур размяшчаецца ў верхнім ворным слоі глебы на глыбіні 20 – 25 см.

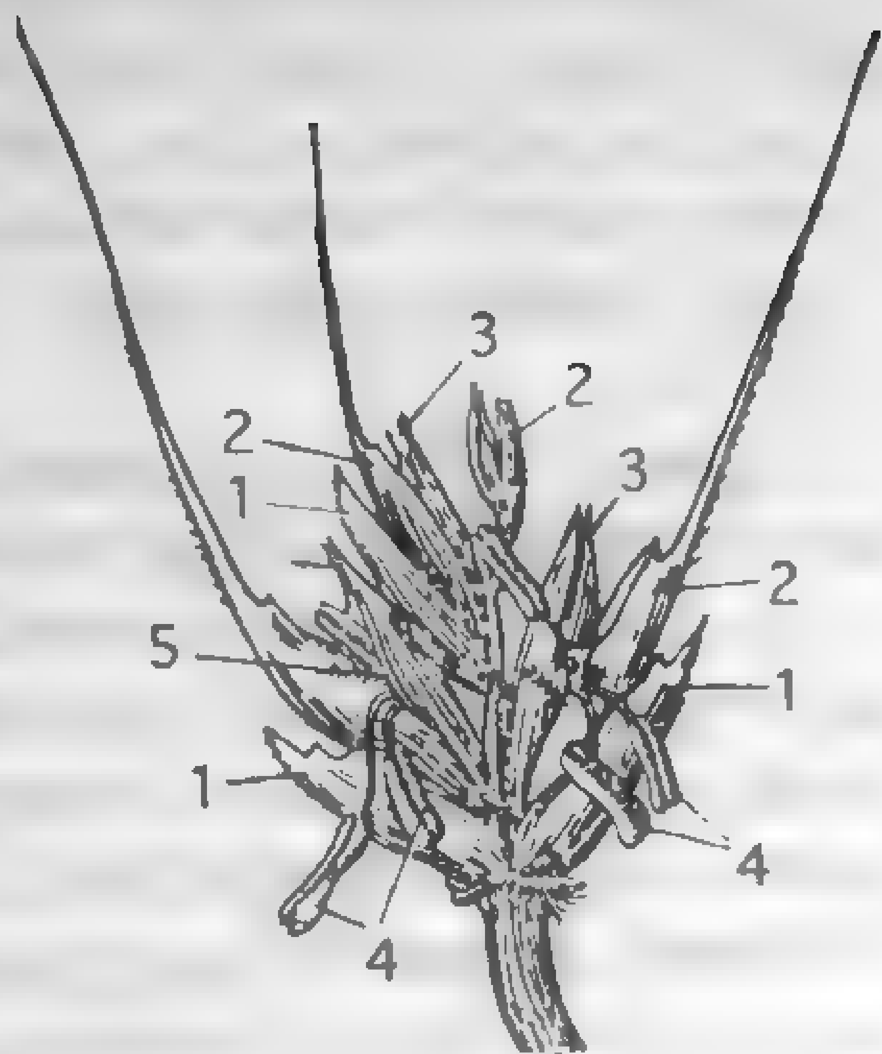
Сцябло ў зерневых культур — саломіна, якая складаецца з 5 – 7 міжвузелляў і падзелена сцябловымі вузламі. У доўгасцябловых гатункаў кукурузы можа быць да 25 міжвузелляў. Колькасць іх адпавядае колькасці лістоў. У большасці зерневых культур саломіна полая, у кукурузы і сорга яна запоўнена парэнхімай. Сцябло расце ўсімі сваімі міжвузеллямі. Першым кранаецца ў рост ніжняе міжвузелле, потым сярэдняе і верхняе. Кожнае новае міжвузелле абганяе ў росце папярэдняе. Верхняе міжвузелле ў многа разоў даўжэй за ніжняе і дасягае найбольшай велічыні ў час красавання.

Сцябло мае найбольшую таўшчыню ў сярэдняй частцы, найменшую — у верхняй. Трываласць сцябла залежыць ад саставу механічнай тканкі. У фазу кушчэння сцябло валодае здольнасцю ўтвараць бакавыя пабегі з падземных сцябловых вузлоў.

Ліст мае ліставую похву і ліставую пласцінку. На месцы пераходу похвы ў пласцінку ёсць тонкая бясколерная плёнка, якая называецца язычком. Язычок шчыльна прыкладаецца да сцябла і перашкаджае пранікненню вады ўнутр ліставой похвы. У аснове ліставой похвы ўтвараюцца двухбаковыя лінейныя вушкі, ці рожкі, якія ахопліваюць сцябло. Па будове язычка і вушак большасць зерневых культур адрозніваюцца паміж сабой у раннія фазы развіцця — кушчэння, выхада ў трубку. Язычок у пшаніцы, жыта і ячменю кароткі, а ў аўса моцна развіты і па краю зубчасты. У пшаніцы вушкі невялікія. Ясна выяўленыя, часта з раснічкамі, у жыта яны кароткія без раснічак, рана ападаюць, у ячменю вельмі буйныя, без раснічак, паўмесячнай формы, у аўса вушак няма.

Суквецце ў зерневых культур: колас — жыта, пшаніца, ячмень, трыцікале ці мяцёлка — авёс, проса, сорга, рыс, у кукурузы на адной расліне ўтвараецца два суквецці — мяцёлка з мужчынскімі кветкамі і пачатак з жаночымі кветкамі.

18.1. Каласок пшаніцы (схема):
1 — каласковая лускавіна; *2* — вонкавая кветкавая лускавіна; *3* — унутраная кветкавая лускавіна; *4* — тычынка; *5* — рыльца.

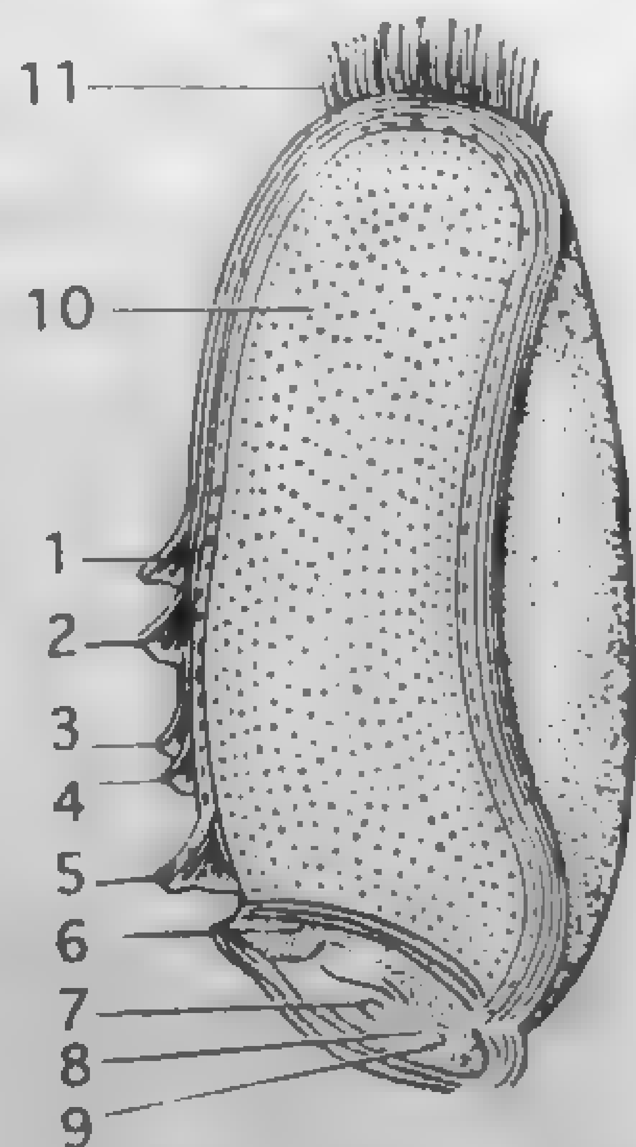


К о л а с складаецца з членістага каласавога стрыжня (працяг сцябла) і каласкоў. Шырокі бок стрыжня называецца вонкавым, а вузкі — бакавым. У коласа пшаніцы стрыжань каленчаты, на кожным яго члeніку знаходзіцца адзін каласок, які звычайна складаецца з двух каласковых лускавінак і аднаго ці некалькіх кветак; стрыжань заканчваецца верхавінкавым каласком. Стрыжань коласа жыта апушаны; на кожным яго члeніку ёсць адзін каласок, які павернуты да стрыжня шырокім бокам; у кожным каласку знаходзіцца дзве кветкі. Колас ячменю адрозніваецца ад каласоў пшаніцы і жыта тым, што ў яго на кожным выступе каласавога стрыжня сядзяць тры аднакветкавыя каласкі. У шматрадных ячмянёў зерне ўтвараецца ў кожным з трох каласкоў, а ў двухрадных — толькі ў сярэднім коласе.

М я ц ё л к а мае цэнтральную вось з вузламі і міжвузеллямі. У вузлах размяшчаюцца бакавыя разгалінаванні, якія ў сваю чаргу могуць разгаліноўвацца і ўтвараць галінкі першага, другога і наступных парадкаў. На канцах галінак сядзяць каласкі.

К а л а с о к (рыс. 18.1) складаецца з аднаго ці некалькіх кветак і двух каласковых лускавінак. Каласковыя лускавінкі могуць быць развітыя ў рознай ступені. У пшаніцы яны шырокія, шматнервныя, з падоўжаным кілем; у жыта вельмі вузкія, аднанервныя; у ячменю вузкія, амаль лінейныя, у аўса шырокія, з шматлікімі выпуклымі падоўжанымі нервамі.

Кожная кветка мае дзве кветкавыя лускавінкі — ніжнюю, ці вонкавую (у асцюкаватых гатункаў яна нясе асцюк), і верхнюю, ці ўнутраную, больш тонкую,



18.2. Будова зярняўкі пшаніцы:
1 і *2* — пладовыя абалонкі; *3* і *4* — семянныя абалонкі; *5* — алейронавы слой эндасперма; *6* — шчыток; *7* — пупышачка; *8* — зародак; *9* — зачаткакарэньчыкі; *10* — эндасперм; *11* — чубок.

мяккую і плоскую. Паміж кветкавымі лускавінкамі размешчана завязь з адной адваротнай семязавязю і дзвюма перыстымі рыльцамі і тры тычынкі (у рыса — шэсць); у аснове кветкавых лускавінак яшчэ ёсць дзве невялікія тонкія плёнкі, набуханне якіх у час красавання абумоўлівае раскрыццё кветкі.

Плод зерневых культур (рыс. 18.2), які звычайна называюць зернем, уяўляе сабой зярняўку, у якой адзінае семя пакрыта не толькі семявай абалонкай, якая развілася з дзвюх абалонак семязавязі, але і пладовай, якая ўтварылася з тканкі завязі. У плевачных культур зярняўка, акрамя таго, пакрыта кветкавымі лускавінкамі. У галазёрных пшаніцы і жыта зерне лёгка аддзяляецца ад лускавінак, у проса, чумізы, рыса кветкавыя лускавінкі шчыльна аблягаюць зярняўку; у плевачага ячменю яны нават зрастаюцца з зярняўкай.

Эндасперм зярняўкі ўяўляе сабой тканку з запаснымі пажыўнымі рэчывамі. Вонкавы слой эндасперма, які непасрэдна прымыкае да абалонкі, напоўнены зярнятамі, багатымі азоцістымі рэчывамі. Пад вонкавым слоем знаходзяцца клеткі, якія напоўнены крухмальнымі зярнятамі. Зародак размешчаны ў аснове зярняўкі, на выпуклым баку. Ён складаецца з шчытка, які злучае яго з эндаспермам, пакрытым зачаткавымі лістамі, пупышачкі, пярвічнага сцябла і карэньчыка. Зародак у параўнанні з эндаспермам невялікі і складае ў пшаніцы, жыта і ячменю 1,5—2,5% масы зярняўкі, у аўса — 2—3,5, у кукурузы — 10—14%.

Біялагічныя асаблівасці. Пачатковым перыядам жыцця збожжавых культур лічыцца пераход насення са стану спакою ў актыўны стан — набуханне і прарастанне насення.

У пачатку прарастання насенне патрабуе ваду, цяпло і кісларод. Вада патрэбна для набухання зерня і дзейнасці ферментаў. Для прарастання зерня культурам патрабуецца наступная колькасць вады — для пшаніцы 47—48%, жыта 58—65, ячменю 48—75, аўса 60—76% да масы паветрана-сухога насення.

У перыяд набухання зерня найбольш спрыяльная тэмпература 10—21°С. Аптымальная тэмпература для з'яўлення ўсходаў і пачатковага росту ў збожжавых першай групы знаходзіцца паміж 6—12°С.

Усходы. Спачатку на паверхні глебы ў выглядзе шыльца з'яўляецца сцябловы парастак. Ен пакрыты празрыстым лістом, які называецца чэхлікам, або калеоптылем. Чэхлік прадухіляе сцябло і першы ліст ад механічных пашкоджанняў і адмірае, калі ліст дасягае нармальнага памеру.

У першыя дні жыцця збожжавых у іх узмоцнена разві-

ваюцца першасныя, або зародкавыя, карані. Да часу ўтварэння 3—4 ліста зародкавыя карані пранікаюць на глыбіню 30—35 м.

Усходы пшаніцы звычайна маюць зялёны колер, жыта — фіялетава-карычневы, аўса — светла-зялёны, ячменю — шызавата-дымчаты.

Кушчэнне — гэта працэс падземнага разгалінавання сцябла, у выніку чаго з'яўляюцца новыя парасткі. Вузел, дзе працякае гэты працэс, называецца вузлом кушчэння.

Адначасова з утварэннем бакавых парасткаў фарміруецца другасная каранёвая сістэма, якая размяшчаецца ў паверхневым слоі глебы. Развіццю другасных каранёў садзейнічаюць глебавая вільготнасць, пажыўныя рэчывы, асабліва фосфар.

Адрозніваюць агульную і прадукцыйную кусцістасць. Агульная — гэта сярэдняя колькасць сцёблаў, якая прыходзіцца на адну расліну. Прадукцыйная кусцістасць — гэта сярэдняя колькасць нармальна развітых сцёблаў на адну расліну.

Вузел кушчэння звычайна залягае на глыбіні 2—3 см, больш глыбокае заляганне павялічвае ўстойлівасць збожжавых да палёгласці і іншых неспрыяльных умоў. Глыбіня залягання вузла кушчэння залежыць ад глыбіні загортвання насення, гатунку, тыпу глебы, тэмпературы і святла.

Выхад у трубку. Рост сцябла пачынаецца з падаўжэння ніжняга міжвузелля, якое знаходзіцца пад вузлом кушчэння. Інтэнсіўны рост першага міжвузелля працягваецца 5—7 дзён. Амаль адначасова пачынае павялічвацца другое міжвузелле. Пасля прыпынення яго росту ўзмоцнена падаўжаюцца трэцяе і наступныя міжвузеллі. Заканчваецца рост міжвузелляў да канца красавання — пачатку наліва зерня. Колькасць міжвузелляў у збожжавых першай групы 4—7.

У фазу выхада ў трубку фарміруюцца генератыўныя органы. Для раслін у гэтай фазе неабходны высокая інтэнсіўнасць асвятлення і добрая забяспечанасць вільгаццю.

Каласаванне, або *выкідванне,* характарызуецца выхадам суквецця з верхняй ліставой похвы на паверхню. Пачаткам каласавання, або выкідвання, лічыцца момант з'яўлення з похвы ліста паловы колаcа або мяцёлкі.

У перыяд ад выхада ў трубку да каласавання ўзмоцнена растуць лісце і саломіна, фарміруецца колас, расліна патрабуе павышанай колькасці вільгаці і пажыўных рэчываў.

Красаванне ў большасці збожжавых наступае адразу пасля калашэння. Па характару красавання збожжавыя падзяляюцца на самаапыляльныя — пшаніца, ячмень, авёс, проса

і перакрыжаванаапыляльныя — жыта, кукуруза. У самаапыляльных збожжавых пыльнікі паспяваюць яшчэ ў закрытай кветцы, у перакрыжаванаапыляльных расліны цвітуць пры адкрытых кветкавых лускавінках.

З наступленнем красавання заканчваецца развіццё сцябла, коласа і лісцяў. Больш вялікі прырост сырой масы назіраецца ў фазу каласавання, сухой масы — у фазу васковай спеласці зерня.

Спеласць. Працэс утварэння зерня ў збожжавых складаецца з трох перыядаў: фарміраванне, наліў і паспяванне.

Фарміраванне семя — перыяд ад утварэння да ўстанаўлення канчатковай даўжыні зерня.

Наліў — гэта перыяд ад пачатку адкладання крухмалу ў эндасперме да прыпынення гэтага працэсу. Вільготнасць зерня зніжаецца да 37—40%. Паспяванне пачынаецца з прыпынення паступлення пластычных рэчываў і ўключае фазу васковай спеласці (вільготнасць зерня зніжаецца да 30%) і фазу цвёрдай спеласці (вільготнасць — 8—22%).

Дадаткова вызначаюць яшчэ два перыяды: пасляўборачнае даспяванне і поўную спеласць. У час пасляўборачнага даспявання працякаюць складаныя біяхімічныя пераўтварэнні, у выніку якіх павялічваецца ўсходжасць насення. Поўная спеласць наступае тады, калі ўсходжасць насення дасягае максімальнай велічыні.

18.2. ПРЫЧЫНЫ ГІБЕЛІ ЗБОЖЖАВЫХ КУЛЬТУР І МЕРЫ БАРАЦЬБЫ З ІМІ

Вымярзанне пасеваў. Вымярзанне пасеваў — гэта гібель раслін ад уздзеяння нізкіх тэмператур у зімні і ранневясенні перыяды. Сярод зерневых азімае жыта з'яўляецца самай халадаўстойлівай культурай. Да нізкіх тэмператур яна менш адчувальная і лепшыя яе гатункі добра пераносяць зімнія халады. Нават у бясснежныя зімы мароз да -16—20°C не прычыняе ёй сур'ёзнай шкоды. Азімая пшаніца менш халадаўстойлівая, чым жыта. Для яе небяспечны маразы ніжэй -12—17°C на глыбіні вузла кушчэння. Засцерагае расліны і глебу ад моцнага ахаладжвання і рэзкіх ваганняў тэмператур снег. Таму надзейны і старадаўні прыём снегазатрымання неблага выкарыстоўваць і сёння.

Устойлівасць да нізкіх тэмператур расліны азімага жыта і пшаніцы набываюць восенню. У іх выдзяляюць дзве фазы загартоўкі.

У першую фазу загартоўкі расліны назапашваюць вугля-

воды. Нармальна праходзіць гэта фаза, калі стаяць ясныя, сонечныя дні з тэмпературай вышэй 0°С (5—10°С), а ноччу — лёгкія замаразкі. У такіх умовах днём праходзіць нармальны працэс асіміляцыі, расліны ўзмоцнена назапашваюць вугляводы. Ноччу пры зніжэнні тэмпературы роставыя працэсы прыпыняюцца і расход пажыўных рэчываў рэзка зніжаецца. У выніку вугляводы, якія назапасіліся ў дзённыя часы, поўнасцю не расходваюцца за ноч раслінамі і паступова адкладваюцца імі ў запас.

Пры спрыяльных умовах да канца першай фазы загартоўкі расліны назапашваюць да 20—30% вугляводаў ад агульнай колькасці сухога рэчыва. Такія расліны ўтрымліваюць вугляводаў у 2—3 разы больш, чым тыя, якія не прайшлі загартоўку. Першая фаза загартоўкі пры спрыяльных умовах пагоды праходзіць на працягу 5—7 дзён.

Другая фаза загартоўкі працякае пры адмоўных тэмпературах -2—5°С. У гэты час расліны абязводжваюцца. Вядома, што пры наступленні маразоў спачатку замярзае глеба, а некалькі пазней — расліны. Ствараюцца ўмовы, калі расліны не могуць засвойваць вільгаць з замёрзлай глебы, у той час як расход яе хаця і павольны, але працягваецца. Гэта і з'яўляецца прычынай абязводжвання раслін.

Затым частка вады, якая была ў клетках раслін у свабодным стане, пераходзіць у лёд, і працэс абязводжвання працягваецца. Да канца гэтай фазы загартоўкі недахоп вады ў раслінах дасягае 30—50%.

Уплыванне другой фазы загартоўкі на павышэнне марозаўстойлівасці азімых культур будзе карысным, калі расліны дастаткова назапасілі вугляводаў у першай фазе.

Станоўча ўплываюць на працэсы загартоўкі азімых аптымальныя тэрміны пасеву, нармальны водны, паветраны і пажыўны рэжымы глебы. Пераўвільгатненне глебы стрымлівае працэсы загартоўкі раслін, падаўляе нармальны фотасінтэз, які найбольш актыўна працякае пры вільготнасці глебы 60% ад яе поўнай вільгацяёмістасці.

На працэс загартоўкі і павышэння марозаўстойлівасці раслін вялікі ўплыў аказваюць угнаенні. Так, пры недахопе калію ўзрастае інтэнсіўнасць дыхання раслін, а гэта значыць павялічваецца расход вугляводаў. Пад уплывам фосфару і калію павышаецца водаўтрымліваючая здольнасць калоідаў пратаплазмы і стойкасць бялковых злучэнняў.

Выправанне пасеваў. Выправанне раслін азімых культур назіраецца пры працяглым іх знаходжанні пад уздзеяннем тэмпературы, блізкай да 0°С (0—3°С), неглыбокім прамяр-

занні глебы без святла пад магутным снежным покрывам. У такіх умовах расліны ўзмоцнена расходуюць запасы пажыўных рэчываў, накопленых у лістах і вузлах кушчэння, слабеюць. Пры недахопе кіслароду і лішку вуглекіслаты ў тканках раслін мае месца дэструкцыя клетак, недыферэнцыраваны анамальны рост конусаў нарастання, распад пігментаў і шэраг іншых з'яў, якія прыводзяць да пашкоджвання і гібелі як асобных парасткаў, так і цэлых раслін. Аслабленыя зімой расліны пасля сходу снегу і вяртання нізкіх адмоўных тэмператур вясной пашкоджваюцца пры менш моцных маразах, чым восенню і зімой. Яны лёгка пашкоджваюцца грыбнымі захворваннямі, сярод якіх найбольш распаўсюджанымі пры выправанні з'яўляюцца розныя формы снежнай плесні.

Выдуванне пасеваў. Выдзіманне пасеваў адбываецца ў выніку здування верхняга слоя глебы разам з пасеяным насеннем, а іншы раз і з усходамі. Назіраецца яно і пры моцных сухіх вятрах, так званых пылавых і чорных бурах. Выдуванне пасеваў асабліва моцна праяўляецца на распыленых бесструктурных глебах і на асушаных тарфяніках. Пры выдуванні пасеваў частка насення можа застацца ў глебе, але яны аказваюцца згорнутымі і збітымі ў кучы, у выніку чаго назіраецца поўная гібель пасеваў ці нераўнамернае размяркоўванне ўсходаў, у іх агаляецца каранёвая сістэма, якая ў выніку перасыхае, і расліны гінуць. Выдзіманне пасеваў часцей за ўсё адбываецца вясной на палях, якія засеяны яравымі культурамі, а таксама восенню на ўсходах азімых. Пры працяглым бясснежжы на палях, занятых азімымі культурамі, агаленыя і механічна пашкоджаныя расліны становяцца ахвярай маразоў.

Вымаканне пасеваў. Гібель раслін азімых культур ад вымакання адбываецца ў выніку застоя вады на паверхні глебы з-за адсутнасці яе стока на цяжкіх сырых глебах. Вымаканне здараецца і на ўчастках з добрым цёкам, але якія маюць няроўную паверхню. Затапленне аслабляе расліны азімых культур і зніжае іх устойлівасць да неспрыяльных умоў.

Палягание. У РБ верагоднасць палягання азімых і яравых культур штогод складае 50—60% і больш пасяўных плошчаў. Зніжэнне ўраджаю па гэтай прычыне можа дасягаць болей за 40% — у залежнасці ад інтэнсіўнасці і працяглясці палягання.

Пры ўборцы палеглых культур прадукцыйнасць камбайнаў зніжаецца ў 1,5—2 разы, а затраты на ўборку павялічваюцца амаль у 3—3,5 разу ў параўнанні з уборкай устойлівых да палягання культур, расцягваюцца тэрміны ўборкі.

Прадухіліць паляганне культур з дапамогай толькі агратэхнічных прыёмаў (норм высеву, доз угнаенняў і інш.) пры інтэнсіўным іх вырошчванні не ўдаецца. Таму для павышэння ўстойлівасці пасеваў зерневых культур да палягання ўсё большае значэнне набывае прымяненне рэтардантаў у спалучэнні з агратэхнічнымі мерапрыемствамі.

Ледзяная скарынка. Вымярзанне раслін часта суправаджаецца пашкоджаннем іх прыцёртай да глебы ледзяной скарынкай, якая прадстаўляе сабой слой лёду, шчыльна змёрзлы з глебай. Таўшчыня ледзяной скарынкі з'яўляецца асноўным паказчыкам яе шкоднасці. Калі ледзяная скарынка таўшчынёй больш за 20 мм залягае на працягу чатырох дэкад і больш, то зрэджанасць пасеваў азімага жыта перавысіць 20%. Масавая гібель азімага жыта пачынаецца пры сярэдняй таўшчыні ледзяной скарынкі за гэты ж перыяд, роўны 40 мм і больш. Устаноўлена, што азімае жыта пашкоджваецца ў значна меншай ступені, чым азімая пшаніца.

Выпіранне. Гэта з'ява назіраецца восенню і вясной, галоўным чынам пры адлігах і наступных за імі маразах, калі верхнія слаі глебы асабліва насычаны вадой. Выпіранне раслін адбываецца пры сяўбе насення ў свежаўзараную, неасеўшую глебу. У выніку глебавай дэфармацыі, якая адбываецца пры асяданні глебы, вузел кушчэння аказваецца на паверхні глебы і пры сухім надвор'і гіне. Інтэнсіўнасць працэсу выпірання залежыць не толькі ад вільготнасці глебы, але і ад яе механічнага складу, а таксама і ад магутнасці развіцця каранёвай сістэмы. Каб прадухіліць выпіранне раслін, трэба сеяць у аптымальныя тэрміны па добра падрыхтаванай глебе і забараноўваць насенне на аптымальную глыбіню.

Важна адзначыць, што асноўным вядучым фактарам павышэння зімаўстойлівасці азімых культур, а значыць і ўраджайнасці, з'яўляецца прытрымліванне прыёмаў апрацоўкі глебы з улікам біялагічных асаблівасцяў і канкрэтных мясцовых умоў.

У той жа час эфектыўнае выкарыстанне рэтардантаў прадугледжвае высокую культуру земляробства, своечасовае і якаснае выкананне ўсяго комплексу агратэхнічных прыёмаў па вырошчванню зерневых культур. Толькі пры гэтых умовах выкарыстанне рэтардантаў рэзка павышае вытворчасць зерня. Пры неправільным падыходзе да ацэнкі агульнага аграфону, парушэнні тэхналогіі вырошчвання зерневых культур прымяненне рэтардантаў можа прывесці да адмоўных вынікаў.

Рэтарданты прымяняюцца на пасевах азімага жыта і пша-

18.3. Фазы росту раслін зерневых культур ад прарастання насення да паспявання.

Лічбавыя паказчыкі па шкале Фікеша, буквальныя індэксы па шкале Федэральнай біялагічнай станцыі ў Браўншвейці, двухзначныя лічбы — па шкале Еўрапейскага таварыства селекцыі раслін — эўкарпія па дадзеных с.-х. палаты Рэйнланда. *A* — усходы, *B* — фаза 1-га ліста; *C* — фаза 2-га ліста, *D* — фаза 3-га ліста, *E* — пачатак кушчэння, *F* — асноўнае кушчэнне, *G* — завяршэнне кушчэння, *H* — пачатак выхаду ў трубку; *I* — фаза 1-га вузла сцябла, *J* — фаза 2-га вузла сцябла, *K* — з'яўленне апошняга ліста, *L* — фаза фарміравання язычка сцягавага ліста, *M* — фаза раскрыцця апошняй ліставой пласцінкі, *N* — пачатак фазы калашэння; — сярэдзіна фазы калашэння, О — канец фазы калашэння, *P* — пачатак красавання; — працяг красавання.

ніцы. На плошчах, дзе плануецца ўнясенне рэтардантаў, гушчыня пасеву да пачатку апрацоўкі павінна быць не меней як 700—800 сцёблаў на 1 м^2.

Найбольш эфектыўны рэтарданты ў спалучэнні з аптымальнымі нормамі высеву (4,0—4,5 млн. усходжых семян на 1 га для азімага жыта і 4—5 млн. для пшаніцы) і ўнясеннем павышаных доз азоту (90 кг д.р. для жыта і да 120 кг д.р. для пшаніцы).

У гэтым выпадку прымяненне рэгулятараў росту забяспечвае высокую ўстойлівасць раслін да палягання, лепшую выжывальнасць сцебластою (да 55%) і прадукцыйнасць.

Ва ўмовах Беларусі станоўчыя вынікі ад прымянення рэтардантаў атрымліваюцца на доўгасцябловых здольных да палягання гатунках (азімае жыта Бярэзіна, Надзея, Ленінградская). На больш устойлівых да палягання гатунках, такіх як Верасень, інгібітары лепш прымяняць у два прыёмы і толькі на ўрадлівых участках.

Аптымальным тэрмінам апрацоўкі пасеваў азімага жыта кампазанам-М і сумессю кампазана-М з турам з'яўляецца фаза трубкавання ад выцягвання першага міжвузелля да з'яўлення апошняга ліста. У пачатку аптымальнага тэрміну апрацоўкі неабходна сачыць за тым, каб тэмпература паветра была не ніжэй 14—15°С, а ў канцы — не вельмі высокай.

Аптымальнымі дозамі кампазана-М з'яўляецца 4 л/га ў

пачатку аптымальнага тэрміну прымянення і 3 л/га — у канцы яго пры разавым унясенні. Гэта звязана з тэмпературнымі фактарамі.

Калі кампазан-М уносіцца ў 2 прыёмы, то ў пачатку трубкавання раслін у залежнасці ад стану фітацэнозу, кліматычных умоў, гатунку, дозу яго бяруць 2 ці 1 л/га. Другую апрацоўку можна пачынаць у сярэдзіне выхада раслін у трубку (8—10 фаза па Фікешу, рыс. 18.3) па 1 л/га. Пры рэзкім дэфіцыце вільгаці другую апрацоўку можна не праводзіць.

У мэтах зніжэння затрат на апрацоўку пасеваў можна выкарыстаць сумесь тура з кампазанам — 1 л/га, кампазана-М і 3 кг/га д.р. тура ці 1,5 л/га кампазана-М і 2 кг/га д.р. тура.

Як і ў выпадку прымянення кампазана-М, на азімым жыце прэпарат тур садзейнічае паляпшэнню механічных уласцівасцяў сцябла. Расліны пшаніцы пад уплывам тура вырастаюць на 19—22% карацей, чым на не апрацаваным полі. У выніку істотна павышаецца ўстойлівасць раслін да палягання (1,0—1,5 бала) і ўраджай у сярэднім за 10 гадоў на 4,8 ц/га, а ў асобныя вільготныя гады — на 10 ц/га большы.

Вельмі эфектыўны тур у спалучэнні з аптымальнымі нормамі высеву 4—5 млн. для азімай пшаніцы. У гэтым выпадку амаль поўнасцю прадухіляецца паляганне пасеваў і істотна павышаецца ўраджай.

Аптымальным тэрмінам апрацоўкі азімай пшаніцы, калі дасягаецца найбольшы эфект, з'яўляецца канец кушчэння — пачатак трубкавання. У гэтым выпадку дзеянне рэтарданта накіравана ў першую чаргу на фарміраванне ніжніх міжвузелляў, ад механічных уласцівасцяў якіх у значнай ступені залежыць устойлівасць раслін да палягання. Апырскванне пшаніцы ў гэты тэрмін забяспечвае павышэнне ўстойлівасці да палягання на 1—2 балы, а ўраджайнасць — на 3—5 ц/га.

Для разавага ўнясення прэпарата тур аптымальнай дозай з'яўляецца 3—4 кг/га д.р.

18.3. ТЭХНАЛОГІЯ ВЫРОШЧВАННЯ ЗБОЖЖАВЫХ КУЛЬТУР

18.3.1. Азімая пшаніца

Вытворчасць высакаякаснага зерня ў першую чаргу павінна быць заснавана на вырошчванні гатункаў азімай мяккай пшаніцы, здольных у глебава-кліматычных умовах рэспублікі забяспечваць атрыманне зерня добрай якасці (на ўзроўні сярэдніх па сіле пшаніц). Для гэтага неабходна выканаць ком-

плекс агратэхнічных прыёмаў, якія садзейнічаюць фарміраванню зерня з высокім утрыманнем клейкавіны і другіх выдатных паказчыкаў і захоўваць іх у перыяд вырошчвання і да ўборкі пшаніц.

Гатункі. У нашай рэспубліцы раянаваны наступныя гатункі азімай мяккай пшаніцы: Бярэзіна, Надзея, Сузор'е, Пошук, Капылянка, Гармонія, Міронаўская асцістая, Мірлебен.

Бярэзіна. Забяспечвае высокія хлебапякарныя якасці з масай 1000 зярнят 45—50 г, натурай зерня 770—880 г/л, утрыманнем бялку ў зерні 11—13%, сырой клейкавіны 25—30%, аб'ёму хлеба з 100 г мукі 1000—1200 мл. Агульная хлебапякарная ацэнка 4,0—4,5 бала.

Надзея — гатунак найбольш пластычны да ўмоў вырошчвання, фарміруе зерне з масай 1000 зярнят 45—55 г, шклопадобнасць 60—80%, утрыманне бялку 11—13%, утрыманне сырой клейкавіны 25—30%, аб'ём хлеба з 100 г мукі 900—1100 мл. Агульная хлебапякарная ацэнка 3,5—4,1 бала.

Сузор'е характарызуецца высокай натурай зерня (760—800 г/л), масай 1000 зярнят ад 43 да 50 г. Утрыманне бялку ў зерні 11,3—13,5%, сырой клейкавіны 24,1—29,0%, аб'ём хлеба з 100 г мукі 1060—1140 мл. Агульная хлебапякарная ацэнка 3,7—4,0 бала.

Пошук па натуры зерня і яго якасці ўступае гатунку Сузор'е. У сярэднім за гады выпрабавання натура зерня ў Пошуку склала: 740—760 г/л, маса 1000 зярнят 40—45 г, шклопадобнасць зерня 55—60%. Утрыманне клейкавіны ў зерні 23—25%, аб'ём хлеба з 100 г мукі 900—1100 мл. Агульная хлебапякарная ацэнка 3,5—3,9 бала. Адносіцца да ліку кароткасцябловых і высокапрадукцыйных гатункаў.

Капылянка — высокаўраджайны, з добрай экалагічнай пластычнасцю ў розных глебава-кліматычных умовах. Зерне чырвонае з масай 1000 зярнят 45—50 г, сіла мукі 300 е.а., аб'ём хлеба з 100 г мукі 1100—1250 мл. Агульная хлебапякарная ацэнка 4,0—4,7 бала.

Гармонія — гатунак сярэдняпозні, зімаўстойлівы. Галоўная яго асаблівасць — высокая ўстойлівасць да асноўных хвароб. Забяспечвае высокія хлебапякарныя якасці, з масай 1000 зярнят 50 г і вышэй, утрыманнем бялку ў зерні 13%, аб'ём хлеба з 100 г мукі 1120 мл.

Даныя навукі і практыкі земляробства паказваюць, што ў гаспадарках належыць высяваць два-тры раянаваныя і перспектыўныя гатункі. Для забеспячэння ўстойлівых ураджаяў і скарачэння страт пры ўборцы мэтазгодна падбіраць гатункі, розныя па вегетацыйнаму перыяду паспявання (скараспелыя,

сярэдняспелыя і познаспелыя) і пластычнасці, з добра вывучанай агратэхнікай.

Папярэднікі. Выключна вялікі ўплыў на якасць зерня пшаніцы ў нашай рэспубліцы аказваюць папярэднікі і прымяненне ўгнаенняў.

Толькі ў навукова абгрунтаваных севазваротах можна забяспечыць азімую пшаніцу добрымі папярэднікамі і пазбегнуць засмечвання яе пасеваў пустазеллем, а таксама прадухіліць масавае распаўсюджванне шкоднікаў і хвароб. Размяшчаецца азімая пшаніца ў севазвароце часцей за ўсё на занятым папары, пасля гароха- і віка-аўсяных сумесяў, лубіну на зялёную масу. Добры папярэднік — канюшына аднаго або паўтарагадовага выкарыстання з адным укосам у другі год карыстання, капуставыя; кукуруза на сілас.

Для дасягнення высокай ураджайнасці неабходна строга выконваць шэраг патрабаванняў. Папаразаймальную культуру неабходна ўбіраць не менш чым за месяц да аптымальнага тэрміну севу азімай пшаніцы. Гэта дае магчымасць старанна апрацоўваць глебу да пасеву, своечасова ўнесці арганічныя і мінеральныя ўгнаенні.

Сістэма ўгнаенняў. Ураджайнасць азімай пшаніцы і якасць зерня ў значнай ступені залежаць ад забеспячэння раслін элементамі мінеральнага жыўлення на працягу ўсёй вегетацыі. Даныя навукова-даследчых устаноў і вытворчы досвед паказваюць, што пры навукова абгрунтаванай сістэме ўгнаенняў у многіх глебава-кліматычных зонах рэспублікі можна атрымаць 60—80 ц зерня с 1 га, г.зн. ураджаі, блізкія да патэнцыяльных магчымасцяў, закладзеных у гатунках. На ўтварэнне 1 т зерня пшаніцы неабходна 27,9 кг азоту, 10,3 кг фосфару і 19,2 кг калію.

У якасці асноўнага ўгнаення ў нашай рэспубліцы неабходна ў большай ступені выкарыстоўваць арганічныя ўгнаенні (добра перапрэлы гной і тарфагноевыя кампосты). Дозы ўнясення арганічных угнаенняў могуць быць рознымі. Гною (паўперапрэлага) уносяць 25—30 т на 1 га, а тарфагноевага кампосту — 30—40 т на 1 га. Калі азімую пшаніцу сеюць па занятым папары, арганічнае ўгнаенне лепей уносіць пад папаразаймальную культуру. Пад пшаніцу ж у гэтым выпадку ўносяць мінеральныя ўгнаенні.

Неабходна памятаць, што слабаперапрэлы гной, які ўтрымлівае многа саломы або дробных апілак, можа нават знізіць ураджай і якасць зерня азімай пшаніцы. Як правіла, у гноі, які ўносяць непасрэдна пад азімую пшаніцу, мінералізацыя ў год унясення ідзе павольна. Таму выкарыстанне сла-

баперапрэлага гною пад азімую пшаніцу бывае малаэфектыўным і нават нерацыянальным.

Большы эфект атрымліваецца пры сумесным выкарыстанні ў якасці асноўнага гной з мінеральнымі ўгнаеннямі, у першую чаргу — з фосфарна-калійнымі. Аптымальнымі дозамі на глебах сярэдняй урадлівасці з'яўляюцца $P_{80-100}K_{100-120}$.

Фосфарныя і калійныя тукі ўносяць да севу. Яны садзейнічаюць развіццю магутнай каранёвай сістэмы, накапленню ў клетках цукраў і іншых пластычных рэчываў, павышэнню ўстойлівасці раслін да неспрыяльных пагодных умоў і ўзбуджальнікаў хвароб.

Важкую ролю ў атрыманні высакаякаснага зерня ў нашай рэспубліцы іграюць азотныя ўгнаенні. Аптымальнай дозай азотных угнаенняў ва ўмовах Беларусі з'яўляецца ўнясенне 120—150 кг/га азоту.

Характар уздзеяння азоту на ўтрыманне бялку ў зерні пшаніцы залежыць не толькі ад яго агульнай колькасці, якую ўнеслі ў глебу, але і ад размеркавання па фазах развіцця раслін. Дапасяўным унясеннем звычайных (сярэдніх і малых) доз азоту не заўсёды ўдаецца павялічыць утрыманне бялку і клейкавіны ў зерні. Унясенне ж павышаных доз азоту да пасеву можа прыводзіць да міжвольных страт яго шляхам вымывання, дэнітрыфікацыі, біялагічнага паглынання, а таксама да палягання раслін. Гэтыя непажаданыя фактары зніжаюцца ў значнай ступені пры ўнясенні азоту дробна.

Па шматлікіх даследаваннях, у глебава-кліматычных умовах нашай рэспублікі самая высокая ўраджайнасць і лепшая якасць зерня пшаніцы адзначаюцца пры трохразовым унясенні азоту: у пачатку вегетацыі, у фазу выхада ў трубку і наліва зерня. Пры гэтым дозы азотных тукаў пры падкормліванні раслін азімай пшаніцы павінны быць дыферэнцыраваны ў залежнасці ад стану пасеваў і колькасці раней унесеных угнаенняў.

Першая падкормка (падкормка рэгенерацыі) праводзіцца ў пачатку вясенняй вегетацыі раслін. Час і дозы яе залежаць ад часу аднаўлення вясенняй вегетацыі. У першую падкормку ўносіцца прыкладна 1/3 частка разліковай дозы азоту.

Другая падкормка (падкормка прадукцыйнасці) праводзіцца ў пачатку трубкавання раслін. У гэтую падкормку павінна ўносіцца асноўная частка азотных угнаенняў — да 2/3 агульнай дозы.

Трэцяя падкормка (падкормка якасці), часцей усяго — пазакаранёвая, праводзіцца ў фазу наліва зерня. Неабходна

яна для добрага наліва зерня і паляпшэння яго якасці. Доза яе звычайна не перавышае 20—25 кг азоту на 1 га.

Азотныя ўгнаенні можна ўносіць у выглядзе сухіх тукаў або воднага раствору. Калі глеба дастаткова вільготная, перавагу трэба аддаць падкормліванню сухімі тукамі, а ў сухую пагоду — пазакаранёвым падкормкам растворамі ўгнаенняў. Пры падкормліванні сухімі тукамі аміячная салетра і мачавіна раўнацэнныя па дзеянню. Пры пазакаранёвым унясенні перавага павінна быць аддана мачавіне.

Рабочы раствор угнаенняў падрыхтоўваюць з разліку 65 кг мачавіны на 150 л вады. Пры дозе азоту 70 кг на 1 га неабходна ўнесці 200 л раствору мачавіны. Пры больш высокай дозе ўгнаенняў колькасць раствору на 1 га неабходна павялічыць і ўносіць у два прыёмы: у перыяд ад сярэдзіны фазы выхаду раслін у трубку да фазы красавання і ад фазы красавання да фазы малочнага стану зерня.

Неабходна адзначыць, што познія азотныя падкормкі — абавязковы прыём пры вырошчванні прадуктовай пшаніцы, так як у гэты час фарміруюцца састаўныя часткі эндасперма зерня, а азот у глебе практычна адсутнічае.

Меры па паляпшэнню якасці зерня не павінны абмяжоўвацца толькі ўдасканаленнем сістэмы ўгнаенняў. Азімая пшаніца прад'яўляе высокія патрабаванні да рэакцыі глебы, якая павінна быць нейтральнай (pH 6—7,5). Вопыт навуковых устаноў і вытворчыя даныя паказваюць, што вапнаванне кіслай глебы не толькі садзейнічае павышэнню ўраджаю, але і паскарае абмен і накапленне азоту ў працэсе наліва зерня, у выніку чаго ў ім павялічваецца ўтрыманне бялку. Вапнаваннем пры ўнясенні поўных доз азотных, фосфарных і калійных угнаенняў можна павялічыць утрыманне бялку ў зерні на 1,5—2,5%.

Апрацоўка глебы. Вырошчванне азімай пшаніцы ў нашай рэспубліцы звязана з радам цяжкасцяў, вызваных кароткім перыядам паміж уборкай большасці папярэднікаў і пасевам пшаніцы, што стварае напружанне пры падрыхтоўцы глебы.

Узворванне глебы за 3—4 тыдні да пасеву гарантуе атрыманне добрых і дружных усходаў і высокую захаванасць раслін у час перазімоўкі. Аднак гэта справядліва толькі для асноўных папярэднікаў (занятых папараў, гароху на зерне, ранняй бульбы), што датычыць канюшыннага поля, то яго апрацоўка павінна быць праведзена адразу ж пасля першага ўкосу ці выпасу жывёлы. Ва ўсіх выпадках апрацоўку глебы трэба праводзіць дыферэнцавана ў залежнасці ад папярэдніка і згодна з рэкамендацыямі па вырошчванні азімай пшаніцы.

Пасля ўборкі папаразанімаючай культуры суцэльнага севу праводзяць лушчэнне на глыбіню 6—8 см, праз 8—10 дзён — узворванне плугамі з перадплужнікамі на глыбіню ворнага гарызонта. Па меры з'яўлення пустазелля поле культывіруюць у дыяганальна-перакрыжаваным напрамку.

Для апрацоўкі канюшыннага пласта выкарыстоўваюцца плугі з паўвінтавымі адваламі ў агрэгаце з прастасаваннем для ўшчыльнення глебы, драблення глыб, выраўноўвання рэльефа (ПВР-2,3, ПВР-3,5). На цяжкіх заплываючых глебах добрыя вынікі дае глыбокае (на 34—40 см) рыхленне глебы з разрушэннем плужнай падэшвы.

Узворванне пры асноўнай апрацоўцы глебы можна замяніць на чыстых ад пустазелля ўчастках двухкратным дыскаваннем ці чызеляваннем. У вопытах, праведзеных Беларускім НДІ земляробства на цяжкіх суглiністых глебах Віцебскай вобласці (Міёры), ураджай азімай пшаніцы склаў: па ворыву — 60,7 ц/га, пасля двухкратнага чызелявання — 59,7 ц/га і пасля двухкратнага дыскавання — 60,7 ц/га, г.зн. практычна не змяняўся пры розных відах апрацоўкі.

На глебах з мікрапаніжэннямі (блюдцамі) і другімі больш буйнымі няроўнасцямі рэльефа эфектыўным з'яўляецца шчылінаванне. Яно праводзіцца шчылінавальнікамі ў агрэгаце з баронамі да пасеву, у выніку чаго павышаецца паглынанне вады глебай, памяншаецца яе сцёк у замкнутыя мікрапаніжэнні, а трапіўшая ў іх вада хутчэй паглынаецца. Гэта прадухіляе ўтварэнне ледзяной скарынкі і вымаканне пасеваў.

Перадпасяўная апрацоўка глебы павінна забяспечыць раўнамернае загортванне насення, што дасягаецца прымяненнем выраўноўвальнікаў і культыватараў КШП-8, КПС-4, РВК-3,6, ВІП-5,6 і другіх сельскагаспадарчых машын.

Пры адвальнай апрацоўцы глебы неабходна праводзіць суцэльную культывацыю ў асноўным лапавымі культыватарамі КПС-4 ці КШУ-12 з адначасовым прымяненнем зубавых барон, якія вычэсваюць пустазелле, закрываюць барозны пасля праходу стоек культыватарных лап і выраўноўваюць паверхню.

Перадпасяўную падрыхтоўку глебы выконваюць культыватарамі ці камбінаванымі агрэгатамі АКП-2,5, АКП-5 у дзень сяўбы.

Культывацыю праводзяць упоперак ці па дыяганалі да асноўнай апрацоўкі на глыбіню загортвання насення з наступным прыкатваннем глебы кольчата-шпоравымі каткамі з ККШ-6 ці кольчата-зубчатымі — КЗК-10.

Добрыя вынікі дасягаюцца таксама пры выкарыстанні

камбінаваных агрэгатаў РВК-3,6 і РВК-5,4, калі глеба не пераўвільготнена, а таксама культыватараў КПЗ-9,7 і КШП-8 з пружыннымі і ратацыйнымі зараўноўвальнымі прыстасаваннямі.

Пасеў. Аптымальныя тэрміны пасеву ствараюць найлепшыя ўмовы для праходжання ўсіх этапаў арганагенезу. Пры дастатковай вільгацезабяспечанасці глебы неабходна не меней 45—50 дзён восеньскай вегетацыі, з сумай сярэднясутачных тэмператур 420±60°С. Ва ўмовах Беларусі гэтыя тэрміны наступаюць 25 жніўня — 15 верасня. Спосаб — радковы з шырынёй міжраддзя — 15 см.

Ва ўмовах дастатковага ўвільгатнення расліны азімай пшаніцы развіваюцца лепш пры загортванні насення на аптымальную глыбіню, г.зн. блізкую да залягання вузла кушчэння. Пасеў гатункаў Бярэзіна, Надзея, Сузор'е, Капылянка неабходна праводзіць на глыбіню 4—5 см. У гатунка Пошук калеоптыль карацей на 1—1,5 см, таму насенне гэтага гатунку загортваецца на глыбіню 3—4 см. Пры недастаткова вільготным пасяўным слоі глебы насенне загортваюць не глыбей за 5—6 см.

Пэўны ўплыў на тэхналагічныя якасці зерня і яго ўраджай аказваюць і нормы высеву азімай пшаніцы. Аптымальная норма высеву насення ў залежнасці ад гатунку вагаецца ад 4 да 5 млн. усходжых зярнят на 1 га. Яна павінна забяспечыць да ўборкі (з улікам перазімоўкі) 550—650 прадукцыйных сцяблоў на 1 $м^2$ пасеву.

Важна адзначыць, што амаль усе тэхналагічныя якасці зярнят пагаршаюцца па меры загушчэння пасеваў. Аднак паміж ураджаем зерня і шчыльнасцю прадукцыйнага сцебластою залежнасць другая — з павелічэннем густаты сцебластою да ўзроўню, які не вызывае палягання і рэзкага зніжэння масы 1000 зярнят, ураджай зерня павышаецца.

Барацьба з пустазеллем, шкоднікамі і хваробамі. Азімая пшаніца ва ўмовах нашай рэспублікі ў параўнанні з азімым жытам мацней засмечваецца пустазеллем. Найбольш часта азімую пшаніцу засмечвае азімае і зімуючае пустазелле як двухдольнае, так і аднадольнае. З двухдольнага пустазелля найбольш распаўсюджаны трохрэбернік непахучы, васілёк сіні, ярутка палявая, стрэлкі, а з аднадольных — метлюжок палявы.

Для барацьбы з пустазеллем пры вырошчванні азімай пшаніцы неабходна прымяняць увесь комплекс прафілактычных, агратэхнічных і хімічных мерапрыемстваў. Вялікае значэнне прыдаецца правільнаму чаргаванню культур у севазва-

ротах, сістэме апрацоўкі глебы, тэрмінам сяўбы, гушчыні стаяння раслін і г.д.

У перыяд вегетацыі азімай пшаніцы пустазелле знішчаецца гербіцыдамі. Добра знішчае пустазелле ў пасевах азімай пшаніцы асенняе апырскванне іх сімазінам, 80% з.п., 0,3 кг/га д.р. Практычна да ўборкі пасевы азімай пшаніцы застаюцца чыстымі ад пустазелля.

Гербіцыд можна ўносіць адразу пасля пасеву і да з'яўлення ўсходаў азімай пшаніцы. Аднак чым раней праведзена апырскванне, тым дасягаецца большая эфектыўнасць.

Пры неабходнасці праводзяць апрацоўку пасеваў азімай пшаніцы гербіцыдамі супраць зімуючага, ранняга і коранеатожылкавага пустазелля ў перыяд кушчэння да выхада ў трубку вясной.

Пасевы апрацоўваюць гербіцыдам дыялен, 40% в.р., 1,9—3,0 кг/га, і іншымі.

Прымяненне гербіцыдаў вясной пры неабходнасці можна сумяшчаць і з апырскваннем пасеваў прэпаратам тур. Апрацоўка пасеваў гэтым прэпаратам павышае ўстойлівасць да палягання, недахопу вады, лішку солей, нізкіх тэмператур і пашкоджання хваробамі. Прымяняюць яго ў канцы кушчэння — пачатку выхаду ў трубку з нормай 3,0—4,0 л 60%-нага воднага раствору ці 2—3 кг крышталічнага парашку з утрыманнем 97,5% д.р. Расход рабочага раствору пры апырскванні наземнай апаратурай 75—100 л/га.

Сумяшчэнне апрацоўкі раслін растворам прэпарату і мачавіны дазваляе не толькі павысіць устойлівасць саломіны да палягання, але і паляпшае тэхналагічныя якасці зерня.

Найбольш распаўсюджаны захворванні азімай пшаніцы — іржа, мучністая раса, каранёвыя гнілі, септарыёз і снежная плесня, з ліку шкоднікаў — злакавыя тлі, шкодная чарапашка, злакавыя мухі, п'явіца і інш.

У аснове ахоўных мерапрыемстваў ад пашкоджання раслін хваробамі і шкоднікамі ляжыць іх прафілактыка, напрыклад пратручванне насення.

Пратручванне насення праводзяць байтан-універсалам, 19,5% з.п., 2 кг/т; вітаваксам, 75% з.п., 2,5—3 кг/т; фундазолам, 50% з.п., гексаціўрамам, 80% з.п., ці пентаціўрамам, 50% з.п. (1,5—2 кг + тур 3 кг/т семян), якое сумяшчаюць з прымяненнем мікраўгнаенняў.

У перыяд вегетацыі раслін пры неабходнасці праводзяць адна-, двухразовае апырскванне пасеваў фунгіцыдамі, строга захоўваючы тэхналогію іх прымянення. Найбольш эфектыўнымі прэпаратамі для аховы пасеваў азімай пшаніцы ад

бурай, жоўтай сцябловай іржы, мучністай расы з'яўляецца байлетон, ад септарыёза—цілт, каранёвых гніляў, снежнай плесні і мучністай расы — фундазол, 50% з.п. Норма расходу прэпарата вагаецца ў межах 0,5—1,0 кг/га.

Апрацоўку пасеваў ад фузарыёзнай, цэркаспарыёзнай каранёвых гніляў і снежнай плесні праводзяць восенню пры пашкоджанні 10—15% раслін. Прыпыняюць хімічныя апырскванні за 20 дзён да ўборкі ўраджаю.

Асноўнымі хімічнымі прэпаратамі для аховы пасеваў азімай пшаніцы ад шкоднікаў з'яўляюцца валатон, 50% к.э., 1,6 кг/га; метафос, 40% к.э., 0,5—1,0 кг/га; фастэк, 10% к.э. 0,2 кг/га. Указаныя прэпараты на 85—90% знішчаюць клапа-чарапашку, жужалі, п'явіцу, злакавую тлю і трыпса.

Уборка ўраджаю. Вялікае значэнне ў павышэнні якасці зерня мае выкананне аптымальных тэрмінаў уборкі пшаніцы. Уборку ўраджаю неабходна пачынаць у канцы фазы васковай ці цвёрдай спеласці зерня. Спазненне адбіваецца не толькі на ўраджайнасці, але і на колеры і шклопадобнасці зерня. Пры значным перастоі на корані, асабліва ў дожджлівае надвор'е, зніжаюцца тэхналагічныя і пасяўныя якасці зерня.

Азімую пшаніцу можна ўбіраць як раздзельным спосабам, так і прамым камбайнаваннем. Спосаб уборкі выбіраюць зыходзячы з наяўнасці тэхнікі, асаблівасцяў гатунку, умоў надвор'я і іншых фактараў. Ва ўмовах нашай рэспублікі перавага аддаецца прамому камбайнаванню. Уборка павінна быць добра арганізавана і праведзена ў біялагічна абгрунтаваныя тэрміны — 5—7 дзён.

18.3.2. Азімае жыта

Азімае жыта ва ўмовах Беларусі займае вядучае месца сярод зерневых культур. На яго долю прыходзіцца 16% раллі і 30% валавога збору зерня. Азімае жыта добра прыстасавана до мясцовых кліматычных умоў, дае добрыя ўраджаі на ўсіх тыпах дзірванова-падзолістых глебаў, акрамя сыпучых пяскоў.

Гатункі. За апошнія гады раянаваны новыя сарты азімага жыта. Найбольш распаўсюджанымі з іх з'яўляюцца тэтраплоідныя гатункі Пухаўчанка і Верасень, якія займаюць 85% пасяўной плошчы. Добрыя вынікі паказаў і новы перспектыўны гатунак Ігуменская. З дыплоідных гатункаў раянаваны Радзіма і Калінка, якія па ўраджайнасці перавышаюць тэтраплоідныя на лёгкіх глебах.

Пухаўчанка. Сярэдняспелы, з даўжынёй вегетацыйнага

перыяду 278—317 дзён. Зімаўстойлівы. Зерне буйное, маса 1000 зярнят 50 г. Валодае добрай экалагічнай пластычнасцю.

Верасень. Кароткасцяблoвы, вышыня раслін 1—1,3 м. Сцябло патоўшчанае, пругкае і трывалае да пералому. Колас верацёнападобны, белы, шчыльны. Маса 1000 зярнят 33—50 г, утрыманне бялку ў зерні 9,2—12,3%, хлебапякарныя якасці добрыя.

Радзіма. Харчовага кірунку, сярэдняспелы, кароткасцяблoвы (110—130 см). Устойлівасць да палягання 5—8 балаў. Колас доўгі, шчыльны, добра азернены. Маса 1000 зярнят 28—33 г. Утрыманне бялку ў зерні 10,7—12,3%, хлебапякарныя якасці добрыя.

Калінка. Харчовага кірунку, скараспелы. Устойлівасць да палягання 5—6 балаў. Колас доўгі, шчыльны. Зерне буйное, напоўненае, маса 1000 зярнят 40—45 г. Утрыманне бялку ў зерні 10—12,5%, хлебапякарныя якасці добрыя.

Папярэднікі. Лепшым месцам для размяшчэння жыта ў севазвароце з'яўляюцца добра ўгноеныя, занятыя кармавымі культурамі папары, а лепшыя папаразаймальныя культуры — лубін, канюшына, люцэрна, сырадэля, рапс і іншыя крыжакветныя культуры.

Добрым папярэднікам з'яўляецца абарот пласта шматгадовых траў, выкарыстаны пад ячмень і лён. Можна размяшчаць азімае жыта па ячменю, які ідзе па добра ўгноенай бульбе. Прыгодным папярэднікам з'яўляецца авёс.

Апрацоўка глебы. Вывучэнне спосабаў асноўнай апрацоўкі глебы пад азімае жыта на розных тыпах глебаў паказала, што ў мэтах эканоміі часу і сродкаў на чыстых ад пырніку глебах неабходна ворыва замяніць чызеляваннем (КЧ-5,1) або дыскаваннем (БДЦ-7) на глыбіню 10—12 см.

Перадпасяўная апрацоўка глебы павінна забяспечваць выраўноўванне паверхні поля і ўшчыльненне пасяўнога слоя глебы. Рыхлая глеба прыводзіць да нераўнамернага, у большасці выпадкаў глыбокага загортвання насення, што вядзе да зрэджанасці ўсходаў, слабага кушчэння і страт пры перазімоўцы.

Каб пазбегнуць высушвання пасяўнога слоя глебы і зніжэння палявой усходжасці насення, разрыў у часе між перадпасяўной апрацоўкай і сяўбой павінен быць мінімальным.

Угнаенні. Па біялагічных асаблівасцях і характару паглынання элементаў жыўлення азімае жыта з'яўляецца больш адчувальным на арганічныя ўгнаенні. Таму арганічныя ўгнаенні павінны ўносіцца пад азімыя або іх папярэднікі.

Адным з важных элементаў тэхналогіі вырошчвання азімага жыта з'яўляецца сістэма мінеральнага жыўлення. Доля

гэтага фактару ў фарміраванні ўраджаю складае 40—45%. На ўтварэнне 1 т зерня жыта трэба 26,6 кг азоту, 10,9 кг фосфару і 20,8 кг калію.

Абагульненне доследаў па новых гатунках азімага жыта паказвае, што для канкрэтных умоў поўная доза мінеральных угнаенняў вызначаецца іх біялагічнымі асаблівасцямі, угноенасцю папярэдніка, механічным саставам глебы і ўтрымліваннем у ёй элементаў жыўлення. Пад азімае жыта доза фосфару складае 60—70 і калію 90—100 кг/га. Вывучэнне доз фосфарных і калійных угнаенняў у залежнасці ад утрымання рухомых форм P_2O_5 і K_2O у глебе (10, 20, 30 мг на 100 г) паказала, што максімальны ўраджай азімага жыта быў атрыманы пры ўнясенні фосфарна-калійных угнаенняў у дозах $P_{60}K_{90}$, пры ўмове, што ў глебе было назапашана па 10—20 мг на 100 г глебы. Пры ўтрыманні ў глебе болей за 20 мг фосфарна-калійных угнаенняў такую ж ураджайнасць забяспечваюць адны азотныя ўгнаенні.

Абавязковым прыёмам пры пасеве азімага жыта і пшаніцы павінна быць радковае ўнясенне грануляванага суперфасфату ў дозе 10—15 кг/га P_2O_5.

Азотныя ўгнаенні рэкамендуецца ўносіць у перыяд пачатку вясенняй вегетацыі, калі сума станоўчых тэмператур дасягае 80—100°С. Доза азоту ў падкормку вызначаецца ў залежнасці ад стану азімых, урадлівасці глебы і папярэдніка. Найбольш аптымальнымі дозамі азотных угнаенняў пры вырошчванні вышэй названых гатункаў з'яўляецца 60—90 кг/га.

Падрыхтоўка насення. Для пасеву азімых зерневых культур трэба карыстацца насеннем ураджаю мінулага году — пераходны фонд. Перад пасевам насенне азімага жыта і пшаніцы інкрусціруюць. Інкруставанне дазваляе моцна замацаваць фунгіцыд і абараняльна-стымулюючыя рэчывы на паверхні насення і тым самым пазбегнуць значных (ад 40 да 60%) страт прэпаратаў. Гэты прыём абумоўлівае павышэнне ўсходжасці, паляпшае санітарна-гігіенічныя ўмовы працы, зніжае забруджанасць навакольнага асяроддзя.

У якасці плеўкаўтваральнікаў для прыгатавання саставаў выкарыстоўваюць натрыевую соль карбаксілметылцэлюлозы (NaКМЦ), полівінілавы спірт (ПВС) і іншыя.

Тэрміны сяўбы і нормы высеву. У выніку праведзеных доследаў устаноўлены наступныя аптымальныя тэрміны сяўбы азімага жыта: у паўночнай частцы рэспублікі — з 25.08 па 10.09, цэнтральнай — 5—15.09, паўднёвай — 5—20.09.

У комплексе агратэхнічных прыёмаў, якія напраўлены на атрыманне высокіх ураджаяў, вялікае значэнне мае норма высеву насення.

У выніку праведзеных доследаў на эксперыментальных базах "Жодзіна", "Вусце", "Ліпава" і "Крынічная" было ўстаноўлена, што болей эфектыўны паніжаныя нормы высеву. Так, пры вырошчванні азімага жыта на пясчаных глебах аптымальнай нормай высеву з'яўляецца 4—5 млн. на 1 га, на супясчаных і суглінiстых глебах — 3—4 млн. усходжых зярнят на 1 га.

Азімае жыта высяваюць вузкарадным спосабам з загортваннем насення на глыбіню: на суглінiстых глебах — 2—3 см, на супясчаных — 3—4 см.

Догляд за пасевамі. Азімае жыта валодае высокай канкурэнтнай здольнасцю ў адносінах да пустазелля. У сувязі з гэтым хімпраполку азімага жыта звычайна праводзяць на зрэджаных засмечаных пасевах. Вясной у фазе кушчэння азімага жыта прымяняюць 2,4-Д, 2М-4ХП, дыялен і інш.

Пры наяўнасці ў пасевах шматгадовага двухдольнага пустазелля выкарыстоўваюць сумесь амiннай солі 2,4-Д з лантрэлам.

У барацьбе з хваробамі азімага жыта (мучністая раса, бурая і сцябловая ржа, рынхаспарыёз і інш.) рэкамендуецца выкарыстоўваць байлетон або цілт.

18.3.3. Трыцікале

Трыцікале — каштоўная зернефуражная і харчовая культура, атрыманая шляхам гібрыдызацыі пшаніцы з жытам. Яна акумулюе каштоўныя прыкметы культурных злакаў і характарызуецца ўстойлівасцю да хвароб (мучністай расы, іржаўчыны, цвёрдай галаўні), высокай прадукцыйнасцю коласа і пажыўнасцю зерня.

Па ўтрыманню кармавых адзінак зерне трыцікале перавышае асноўныя зернефуражныя культуры — ячмень і авёс. Забяспечанасць кармавой адзінкі зерня трыцікале пераварымым бялком складае 67 г, што на 30 г вышэй, чым у жыта, і на 15 г вышэй, чым у ячменя. Зерне трыцікале характарызуецца павышаным утрыманнем незаменных амінакіслот лізіна і трыптафана, прыгодна для выпечкі хлеба і кандытарскіх вырабаў, з'яўляецца цэннай сыравінай для вытворчасці спірту.

Гэтыя якасці ў спалучэнні з высокім патэнцыялам ураджайнасці (на ўзроўні 100 ц/га) і меншай патрабавальнасцю да глебавай урадлівасці (у параўнанні з пшаніцай) ставяць трыцікале ў рад важнейшых зернефуражных і харчовых культур.

Гатункі. У Рэспубліцы Беларусь укараненне гэтай культуры ў вытворчасць пачалося нядаўна — з моманту раянаван-

ня першага гатунку Дар Беларусі селекцыі Беларускага НДІ зямляробства і кармоў у 1989 г.

Дар Беларусі. Гатунак зернефуражнага напрамку. Колас белы, буйны, асцюкаваты, цыліндрычны, неапушаны. Зерне чырвонае, паўадкрытае, добра вымалочваецца. Маса 1000 зярнят 52–60 г. Сцябло сярэдняй таўшчыні, трывалае, саломіна полая. Утрыманне сырога пратэіну ў зерні 14–15%.

Заслугоўваюць увагі таксама новыя сарты азімага трыцікале: *Міхась, Модуль, Ідэя, Маяк, Кастусь* (БелНДІЗК), *Віктар* (НВО "Падмаскоўе") і яравога трыцікале *Інэса* (БелНДІЗК).

Яравое трыцікале ўяўляе вялікую цікавасць таксама для вырошчвання ў сумесі з яравой вікай на зерне і зялёную масу. У першым выпадку атрыманая зернесумесь поўнасцю балансуецца па бялку, прыгодна для кармлення ўсіх відаў сельскагаспадарчых жывёл, у другім — забяспечвае найбольшы збор высокабялковай масы і можа замяніць пасевы кукурузы, недэфіцытнае насенне, неабавязкова ўнясенне арганікі, не патрабуецца ахова ад хвароб і пустазелля.

Лепшымі папярэднікамі для трыцікале з'яўляюцца зернебабовыя, заняты папар, шматгадовыя бабовыя травы, рапс, лён, грэчка. Вельмі неспрыяльным з'яўляецца пасеў гэтай культуры па ржышчавым папярэднікам — ячменю і азімай пшаніцы. Пры недахопе добрых папярэднікаў трыцікале можна размяшчаць пасля аўса.

Апрацоўка глебы. Сістэма апрацоўкі глебы пад пасеў трыцікале такая ж, як і для азімай пшаніцы і жыта. Яна залежыць ад глебава-кліматычных умоў зоны, папярэдніка, вільготнасці глебы. Пры своечасовай апрацоўцы глебы яе значнасць у фарміраванні ўраджайнасці трыцікале меншая, чым папярэдніка.

Тэрміны сяўбы. Аптымальным тэрмінам сяўбы трыцікале ў рэспубліцы з'яўляецца перыяд сяўбы 1–10.09, г.зн. у прамежку паміж аптымальным тэрмінам сяўбы азімай пшаніцы і жыта.

Падрыхтоўка насення. Для барацьбы з узбуджальнікамі некаторых хвароб эфектыўна своечасовае пратручванне насення трыцікале прэпаратамі, рэкамендаванымі для апрацоўкі насення азімых збожжавых культур.

Добрыя вынікі забяспечвае інкрустацыя насення гэтай культуры з прымяненнем плеўкаўтвараючых рэчываў, пры якой можна выкарыстоўваць не толькі пратручвальнікі, але і ростастымулюючыя рэчывы, рэтарданты, мікраэлементы.

Норма высеву. На дзірванова-падзолістых суглінiстых глебах аптымальнай нормай высеву азімага трыцікале з'яўля-

еццa 4 млн/га ўсходжых зярнят. На меней пладародных і больш лёгкіх па мехскладу глебах яе мэтазгодна павялічыць да 5 млн/га ўсходжых зярнят радавым альбо вузкарадным спосабам.

Угнаенні. Вынас пажыўных элементаў на 1 т зерня азімага трыцікале з адпаведнай колькасцю саломы складае 11 кг фосфару і 20 кг калію. Таму дозы гэтых элементаў устанаўліваюцца ў залежнасці ад запланаванага ўраджаю і ўтрымання іх у глебе. Пры наяўнасці іх больш 20 мг на 100 г глебы доза ўгнаенняў разлічваецца па вынасу плануемым ураджаем; 15—20 мг — па вынасу плюс 10%; 10—15 мг — па вынасу плюс 20% на павышэнне ўрадлівасці глебы. Азотныя ўгнаенні неабходна ўносіць вясной у перыяд пачатку актыўнай вегетацыі раслін, калі сума веснавых станоўчых тэмператур складае 100—200°С. Аптымальнай іх дозай на звязных глебах з'яўляецца N_{80-90}. На больш лёгкіх глебах максімальны ўраджай азімага трыцікале забяспечыла доза N_{120}, прычым дробнае ўнясенне азоту не мела пераваг перад разавым. Найбольш высокая ўраджайнасць зерня яравога трыцікале адзначаецца пры ўнясенні азотных угнаенняў у дозе да 100 кг/га д.р.

Догляд за пасевамі. Для барацьбы з пустазеллем неабходна ўносіць сімазін, 0,3 кг/га, а вясной пры неабходнасці — 2М-4ХП, 2,4-Д ці другія гербіцыды, якія прымяняюць на азімых збожжавых культурах у рэкамендаваных дозах. Эфектыўным прыёмам на пасевах трыцікале з'яўляецца асенняе прымяненне фундазолу, 0,5 кг/га. Аднак не меней высокія прыбаўкі ўраджайнасці азімага трыцікале забяспечвае і вясенняе яго ўнясенне ў той жа дозе. Для барацьбы з ліставымі хваробамі на пасевах гэтай культуры рэкамендуецца выкарыстоўваць цілт, 0,5 кг/га, ці байлетон, 0,5 кг/га. На ўрадлівых участках пры высокай густаце сцебластою высакарослыя гатункі адчуваюць патрэбу ў прымяненні рэтарданта тур у дозе 3 кг/га ў фазу пачатка выхада ў трубку.

Асаблівасці ўборкі. Трыцікале фарміруе буйное зерне, таму пры ўборцы насенняводчых пасеваў неабходна старанна рэгуляваць малацільны апарат камбайна, не дапускаючы драблення зерня і пашкоджання зародыша.

18.3.4. Ячмень

Ячмень — адна з найбольш прадукцыйных зерневых культур на тэрыторыі Рэспублікі Беларусь. Таму пасяўная плошча ячменю ў апошнія гады складае больш чым 1 млн. га. Сярэдні ўраджай у асобныя гады дасягаў 30—35 ц/га. Ячмень шыро-

ка выкарыстоўваецца ў якасці кармавой культуры, бо яго зерне ўтрымлівае 10—12% пратэіну, 2,3—2,5% тлушчу, 72—80% безазоцістых экстрактыўных рэчываў і 2,5—2,8% попелу.

Зерне ячменю з'яўляецца сыравінай для вытворчасці круп, якія па сваіх харчовых якасцях не ўступаюць рысавай і грэцкай. Зерне ямёню шырока выкарыстоўваецца ў піваваранай прамысловасці. Для атрымання высакаякаснага піва солад рыхтуюць з гатункаў ячменю, зерне якіх утрымлівае да 60—64% крухмалу, 72—80% безазотных экстрактыўных рэчываў і не больш як 9—12% бялку.

Выцяжка з ячневага соладу багата ўгляводамі, бялкамі, ферментамі, вітамінамі, валодае дыетычнымі і лячэбнымі якасцямі. Яна знаходзіць шырокае выкарыстанне ў медыцыне, хлебапякарнай прамысловасці і інш.

Гатункі. *Вежа.* Гатунак інтэнсіўнага тыпу, кармавога напрамку. Зерне сярэдняй буйнасці, плевачнае, акруглае. Маса 1000 зярнят 37—42 г, буйнасць 83,3%, плевачнасць 8—8,5%, утрыманне бялку ў зерні 13—15%. Вышыня раслін 75—90 см, устойлівы да палягання, добра вытрымлівае перастой на корані. Гатунак адносіцца да групы скараспелых, даўжыня вегетацыйнага перыяду 78—88 дзён.

Візіт. Высокапрадукцыйны, адносіцца да гатункаў інтэнсіўнага тыпу. Устойлівы да палягання, ліставых хвароб, патрабуе ўрадлівых, звязных па грануламетрычнаму саставу глеб са слабакіслай або нейтральнай рэакцыяй. Лепшымі папярэднікамі з'яўляюцца прапашныя і зернебабовыя культуры.

Сябра. Адносіцца да групы сярэдняпозніх гатункаў. Вылучаецца высокай прадукцыйнасцю, самай высокай устойлівасцю да палягання сярод раянаваных гатункаў, пры гэтым істотна перавышае іх больш высокай устойлівасцю да каранёвых гніляў, мучністай расы. Колас цыліндрычны, сярэдняй шчыльнасці, даўжынёй 7—8 см. Маса 1000 зярнят — 38—40 г. Саломіна эластычная, пры паспяванні жоўтай афарбоўкі, даўжынёй 75—85 см.

Бярэзінскі. Гатунак інтэнсіўнага тыпу, сярэднепознаспелы, устойлівы да палягання, высакаўраджайны, форма куста сцелістая. Па тэхналагічных якасцях — гатунак піваваранага і крупянога напрамку. Зерне плевачнае, сярэдняй буйнасці. Колас сярэдні, шчыльны. Маса 1000 зярнят — 42—48 г. Утрыманне бялку ў зерне складае 11—12%, крухмалу 62—63%, экстрактыўных рэчываў 78—80%, плевачнасць каля 9%. Вышыня раслін 80—90 см.

Тутэйшы. Гатунак сярэдняспелы, даўжыня вегетацыйна-

га перыяду 80—90 дзён. Асаблівасцямі гатунку з'яўляюцца хуткі пачатковы рост, павышаная ўстойлівасць да хвароб лісцяў, устойлівасць да каранёвых гніляў. Сорт мае буйны слабапанікаючы колас — 18—23 зярнят у коласе, маса 1000 зярнят — 48—53 г. Гатунак універсальнага выкарыстання. Утрыманне сырога пратэіну ў зерні 13—14,5%, плевачнасць 9,9—11,4%, экстрактыўнасць 76,4—78,3%.

Месца ячменю ў севазвароце. Лепшымі папярэднікамі для ячменю ў севазвароце з'яўляюцца прапашныя культуры — бульба, кукуруза, караняплоды, канюшына аднагадовага выкарыстання, люцэрна і аднагадовыя бабовыя культуры — гарох, віка, пялюшка, лубін, якія вырошчваюць на зялёную масу і зерне. Добрыя ўраджаі ячмень дае таксама пры размяшчэнні яго ў севазвароце пасля канюшына-злакавых сумесяў аднагадовага выкарыстання. Размяшчэнне пасля азімых зерневых і паўторна прыводзіць да недабору зерня. Кепскім папярэднікам з'яўляюцца шматгадовыя злакавыя травы.

У севазваротах з высокай удзельнай вагой зерневых культур ячмень можна высяваць пасля аўса і грэчкі.

Апрацоўка глебы. Асноўная апрацоўка залежыць ад папярэдніка і механічнага саставу глебы. Калі ячмень плануюць размяшчаць пасля бульбы і караняплодаў, дзе палі ачышчаны ад шматгадовага пустазелля, то пасля іх уборкі дастаткова павярхоўных апрацовак чызельнымі культыватарамі на глыбіню 14—16 см, дыскавымі баронамі на 10—12 см, а на акультураных глебах пасля бульбы дастаткова перакрыжаваных культывацый для збору клубянёў. Пасля ржышчавых папярэднікаў (аўса, аднагадовых траў) неабходна праводзіць лушчэнне дыскавымі, чызельнымі або адвальнымі лушчыльнікамі. На акультураных лёгкіх і сярэдніх па механічнаму саставу глебах ворыва пасля папярэдняга лушчэння трэба замяніць чызеляваннем, пласкарэзнай апрацоўкай або дыскаваннем. На глебах з магутнасцю ворыўнага слоя не болей 20—22 см станоўчы эфект атрыманы ад зніжэння шчыльнасці плужнай падэшвы чызельнымі культыватарамі.

Вясенняя апрацоўка павінна пачынацца пры першай магчымасці выхада ў поле. На глебах лёгкага механічнага саставу праводзіцца баранаванне двухследнымі зубавымі баронамі БЗТС-1, на звязных — культывацыя на 5—7 см. Перадпасяўная апрацоўка павінна праводзіцца культыватарамі з пружыннымі лапамі ў дыяганальна-перакрыжаваных напрамках на глебах лёгкага механічнага саставу не глыбей за 5—6 см. Як правіла, перад пасевам павінна праводзіцца прыкочванне лёгкіх і сярэдніх глеб кольчата-шпоравымі каткамі з лёгкімі баронамі ў агрэгаце.

Угнаенні. Віды і дозы ўгнаенняў вызначаюць з улікам механічнага саставу глебы, утрымання даступных запасаў пажыўных рэчываў у глебе, характара папярэдняй культуры, узроўню плануемага ураджаю, гатунку і іншых паказчыкаў.

На ўтварэнне 1 т зерня расліны ячменю выносяць з глебы 26 кг азоту, 11 кг фосфару і 24 кг калію.

Азот. Найбольшую патрэбнасць у азоце праяўляе ячмень ад пачатку кушчэння да выхада ў трубку. Найбольш высокая эфектыўнасць азотных угнаенняў на ячмені дасягаецца пры ўнясенні іх у аптымальных дозах. Ва ўмовах Беларусі доза азотных угнаенняў хістаецца ад 60 да 90 кг д.р. на 1 га. Азотныя ўгнаенні трэба ўносіць вясной пад перадпасяўную апрацоўку глебы.

Пры вырошчванні піваварнага ячменю неабходна змяншаць дозы азотных угнаенняў (не больш 40 кг/га д.р.), выключаць пасевы ячменю па бабовых папярэдніках і на тарфяна-балотных глебах.

Фосфар і калій. Фосфар патрэбен раслінам ячменю на працягу ўсяго перыяду жыцця. Найбольшую колькасць калію ячмень спажывае ў начальны перыяд росту і развіцця раслін. Фосфарнымі і калійнымі тукамі патрэбна ўгнойваць не толькі расліны, але і глебу, даводзіць да аптымальных узроўняў утрыманне рухомых форм фосфару да 15—18 мг/100 г, калію да 14—20 мг/100 г глебы. Дозы фосфарных і калійных угнаенняў вар'іруюць у шырокіх межах ад 30 да 120 кг/га ў залежнасці ад плануемай ураджайнасці і ад утрымання гэтых элементаў у глебе. Фосфарныя і калійныя ўгнаенні лепш уносіць пад асноўную апрацоўку. Акрамя гэтага, унясенне 10—12 кг/га P_2O_5 у радкі пры пасеве з'яўляецца абавязковым агратэхнічным прыёмам, які павышае ўраджайнасць ячменю.

Найбольшыя ўраджаі ячмень дае пры рэакцыі глебавага раствору блізкай да нейтральнай, таму на кіслых дзірванова-папялістых глебах для павышэння ўраджайнасці ячменю вялікае значэнне мае вапнаванне глебы. Ячмень лепш выкарыстоўвае паслядзеянне вапны, чым яе прамое дзеянне.

Арганічныя ўгнаенні. З вырошчваемых у РБ культур найбольш высокае рэагаванне на прымяненне арганічных угнаенняў праяўляюць прапашныя культуры — бульба, караняплоды, кукуруза. Гэтыя культуры з'яўляюцца лепшымі папярэднікамі для ячменю, які здольны добра выкарыстоўваць паслядзеянне ўнесеных пад іх арганічных угнаенняў. Унясенне арганічных угнаенняў непасрэдна пад ячмень, асабліва ў веснавы час, як правіла, прыводзіць да спазнення с тэрмінамі сяўбы,

што можа знізіць ураджай на значна большую велічыню, чым маючаяся на ўвазе прыбаўка ад арганічных угнаенняў.

Вадкі гной у адрозненне ад падсцілачнага ўтрымлівае пажыўныя рэчывы ў больш засваяльнай форме. Унясенне вадкага гною пад ячмень, па навуковых доследах, з разліку 100 кг/га азоту на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ пры сяўбе яго ў аптымальныя тэрміны забяспечыла ўраджай зерня ў сярэднім за тры гады 50,5 ц/га. Тым больш, што ўнясенне вадкага гною пад ячмень вясной не патрабуе заворвання, бо ён добра загортваецца ў глебу культыватарам.

Падрыхтоўка насення да пасеву. Для пасеву неабходна выкарыстоўваць кандыцыйнае насенне раянаваных гатункаў.

З'яўленню дружных усходаў і фарміраванню аптымальнай гушчыні сцебластою садзейнічае таксама пратручванне насення, якое зніжае пашкоджанне прарасткаў грыбнымі хваробамі. З гэтай мэтай прымяняюць наступныя прэпараты: байтан-універсал, 19,5% з.п., 2 кг на 1 т насення; вітавакс 200, 75% з.п., 3 кг; бенлат, 50% з.п., 2—3 кг і інш.

Апрацоўка насення сельскагаспадарчых культур плеўкаўтвараючымі прэпаратамі (інкруставанне) — найбольш эфектыўны спосаб пратручвання, які дазваляе моцна замацаваць пестыцыд і ахоўна стымулюючыя рэчывы на паверхні насення і пазбегнуць тым самым значных страт прэпаратаў у выніку іх асыпання.

З вялікай колькасці вывучаемых плеўкаўтваральнікаў найбольш эфектыўна выкарыстоўваць NaКМЦ (натрыевая соль карбаксілметылцэлюлозы), ПВС (полівінілавы спірт).

У сучасны час шырока выкарыстоўваюцца ў якасці асновы для пратручвання насення вадкія комплексныя ўгнаенні (ВКУ) маркі 10:34:0 або 11:37:0. ВКУ па ўтрымліваючай здольнасці на насенні ў некаторай ступені ўступаюць плеўкаўтвараючым палімерам NaКМЦ і ПВС, але пры прытрымліванні тэхналогіі апрацоўкі ўтвараюць суцэльную плеўку на паверхні насення, якая добра ўтрымлівае прэпарат і хутка растварaецца ў вільготным субстраце.

Інкруставанне насення ажыццяўляецца на серыйна выпускаемых машынах: КПС-10, АПЗ-10, ПС-10А, Мабітокс, СПЖ-5.

Тэрміны пасеву. Усе гатункі ячменю фарміруюць найбольш высокія ўраджаі пры раннім тэрміне севу. Познія пасевы мацней пашкоджваюцца шкоднікамі і хваробамі. Больш рэагуюць на спазненне з тэрмінам севу сарты Зазерскі 35, Бярэзінскі, Візіт, Прыма Беларусі, менш рэагуюць сарты Жодзінскі 6, Тутэйшы. Шматгадовымі доследамі ўстаноўлена,

што кожны дзень спазнення з пасевам ячменю суправаджаецца недахопам ураджаю зерня 0,5—1,0 ц/га.

Нормы высеву. Норма высеву ячменю залежыць ад узроўню ўраджайнасці глебы, біялагічных асаблівасцяў гатунку, папярэдніка, доз угнаенняў і іншых фактараў.

Шматгадовымі доследамі ўстаноўлена прыкладная норма высеву ячменю ў РБ 4,0—4,5 млн. усходжых зярнят на 1 га. Аднак у кожным раёне, гаспадарцы, брыгадзе нормы высеву павінны ўдакладняцца ў залежнасці ад канкрэтных глебава-кліматычных умоў, біялагічных асаблівасцяў гатунку, папярэдніка, урадлівасці глебы, угнаенняў, спосабаў пасеву.

Лепшы спосаб сяўбы збожжавых — звычайны радавы і вузкарадны. Нармальная глыбіня загортвання насення ячменю павінна быць 3—4 см. На больш цяжкіх глебах (суглiністых) насенне загортваюць на глыбіню 2—3 см, на лёгкіх — 5—6 см, калі глеба вільготная і непрагрэтая, насенне трэба загортваць некалькі мяльчэй, а ў прагрэтую і падсохшую — глыбей.

Для сяўбы выкарыстоўваюць сеялкі СЗ-3,6; СЗУ-3,6; СКЗ-3,6; СПР-6; СЗА-3А, катковыя. Неабходна асаблівую ўвагу звярнуць на рэгуліроўку сеялак — глыбіню загортвання насення і расстаноўку сашнікоў.

Догляд за пасевамі. Вельмі эфектыўным агратэхнічным прыёмам з'яўляецца даўсходавае і пасляўсходавае баранаванне. Яно разбурае глебавую скарынку, знішчае пустазелле, стварае лепшыя ўмовы для змяншэння выпарэння вільгаці з глебы і доступу паветра к караням маладых раслін. Даўсходавае баранаванне праводзіцца, калі на пасевах з'яўляюцца белыя ніткі пустазелля, а парасткі ячменю маюць даўжыню не болей за 1,0—1,5 см. У гэтым выпадку знішчаецца пустазелле на 50—60%, а ўраджайнасць зерня ячменю павялічваецца на 2—3 ц/га. Акрамя таго, гэты прыём разбурае глебавую скарынку. Асабліва эфектыўна даўсходавае баранаванне ў гады з халоднай і дажджлівай пагодай: прыбаўка ўраджаю ў такія гады дасягае 4—5 ц/га. Не меней важнае значэнне мае даўсходавае прыкочванне пасеваў ячменю.

Даўсходавае прыкочванне павялічвае палявую ўсходжасць і гушчыню ўсходаў, садзейнічае лепшаму развіццю каранёвай сістэмы. Яно асабліва спрыяльна праяўляецца ў засушлівыя гады, а таксама пры дрэнным раздрабненні глебы, перасыханні пасяўнога слоя, спазненні з севам.

Пры вялікай колькасці пустазелля ў пасевах ячменю праводзіцца пасляўсходавае баранаванне ў фазу 3—4 лістоў ячменю.

На глебах сярэдняга і цяжкага механічнага саставу прымяняюцца сярэднія бароны, на лёгкіх — мелкія. У фазу кушчэння праводзіцца хімпраполка гербіцыдам 2,4-Д альбо 2М-4Х.

Уборку ячменю праводзяць прамым камбайнаваннем пры поўным паспяванні зерня.

18.3.5. Авёс

Зерне аўса — добры канцэнтраваны корм для сельскагаспадарчых жывёл. Яно ўтрымлівае 13—14% бялку, 5—6% тлушчу, багата вітамінамі, кальцыем, фосфарам і жалезам. Авёс шырока выкарыстоўваецца як кармавая расліна пры пасеве ў чыстым выглядзе і ў сумесі з аднагадовымі бабовымі на зялёны корм, сілас і сена. Аўсяная салома мала ўступае лугавому сену сярэдняй якасці.

Зерне аўса выкарыстоўваецца для вытворчасці аўсяных круп, хлоп'яў, мукі і талакна. Прадукты пераапрацоўкі аўса ўжываюцца ў дыетычным і дзіцячым харчаванні.

Гатункі. Для ўкаранення ў сельскагаспадарчую вытворчасць прапаноўваюцца гатункі Паланэз і Беларускі галазёрны. У 1992—1994 гг. гатункі праходзілі Дзяржаўнае гатункавыпрабаванне і прызнаны перспектыўнымі: Паланэз па Віцебскай і Гродзенскай абласцях, Беларускі галазёрны — па рэспубліцы.

Паланэз — высокаўраджайны, сярэдняспелы, фарміруе буйное зерне 36—39 г з утрыманнем бялку 12,5—13,5%, плёнчатасць 25—27%. Устойлівасць да палягання высокая, вышыня раслін 100—115 см. Гатунак сярэднеўстойлівы да паражэння сцеблавой і карончатай іржой.

У Дзяржаўным гатункавыпрабаванні ў сярэднім за 1992—1994 гг. ураджайнасць была 45 ц/га, у 1993 г. — 56,1 ц/га. Рэкамендуецца для вытворчасці фуражнага зерня.

Беларускі галазёрны. За тры гады выпрабаванняў на 14 дзяржгатункаўчастках і станцыях ураджайнасць гатунку саставіла 30 ц/га. Асаблівасцю гэтага гатунку з'яўляецца поўнае вызваленне зерня ад кветкавых лускавін пры абмалоце раслін.

Каштоўнасць галазёрнага аўса абумоўлена высокім утрыманнем у зерні бялку (да 18%), тлушчу (да 7%), вітамінаў, спрыяльным спалучэннем амінакіслот у бялку. Зерне гэтага гатунку прапаноўваецца як эфектыўная сыравіна для пераапрацоўкі на харчовыя прадукты, як паўнацэнны корм для вырошчвання птушкі і маладняку, можа замяняць у іх рэцэптуры кукурузу і соевы шрот. Магчыма прамое выкарыстанне ў ежу зерня галазёрнага аўса замест аўсянай крупы.

Глеба і папярэднікі. Найбольш прыгоднымі для аўса з'яўляюцца дзірванова-папялістыя сугліністыя і супясчаныя глебы, якія падсцілаюцца марэнным суглінкам. Можна вырошчваць яго на дзірванова-папялістых сугліністых і супясчаных глебах, якія падсцілаюць пяскі. Рэакцыя глебавага асяроддзя (рН) для аўса 5,6 – 6,0, дапушчальна 5,1 – 5,5.

Авёс менш патрабавальны да папярэднікаў і не зніжае ўраджайнасці пры размяшчэнні яго пасля зерневых культур і азімага жыта, пшаніцы, ячменю.

Апрацоўка глебы. У сістэме асноўнай апрацоўкі ў якасці першага прыёму прымяняюць пасляўборачнае лушчэнне ржышча пасля зерневых папярэднікаў дыскавымі баронамі БДТ-3, БДП-7, БД-10. Найбольш важным элементам сістэмы асноўнай апрацоўкі з'яўляецца зяблевае ворыва, яно праводзіцца праз 12 – 14 дзён пасля лушчэння плугам з перадплужнікам на глыбіню ворнага гарызонта.

Даследаваннямі вучоных устаноўлена, што на акультураных глебах тэрмін правядзення ворыва аказвае вялікі ўплыў на ўраджайнасць аўса гатунку Буг. Пры агульнапрынятай апрацоўцы (лушчэнне на глыбіню 10 см, а потым ворыва на глыбіню 20 см) атрымана ўраджайнасць 39,5 ц/га, пры кастрычніцкім узворванні – 35,9 ц/га.

На ўчастках, засмечаных пырнікам, неабходна прымяняць паўпапаравую апрацоўку глебы, якая складаецца з лушчэння (дыскаванне) на глыбіню 10 – 12 см, узворвання плугам з перадплужнікамі (праз два тыдні) і дадатковых культывацый па меры прарастання шыльцаў пырніку і насення пустазелля – культыватарам у агрэгаце з баронамі на глыбіню 10 – 12 см.

Аднак ворыва – найбольш працаёмкі працэс у земляробстве. На змену плугу прыходзяць пласкарэзы, чызельныя плугі і культыватары, якія характарызуюцца высокай прадукцыйнасцю. У рэспубліцы шырока распаўсюджаны чызель-культыватар КЧ-5,1. Прымяненне яго садзейнічае павелічэнню прадукцыйнасці працы і эканоміі паліва.

У доследах на лёгкасугліністых глебах э/б "Жодзіна" Смалявіцкага раёна па ворыву з папярэднім лушчэннем атрымана 39,5 ц/га аўса Буг, а па чызеляванню – 39,7 ц/га.

Перадпасяўная апрацоўка глебы. Першая вясенняя апрацоўка глебы праводзіцца пры магчымасці выхаду ў поле выбарачна і ў сціслыя тэрміны. На глебах цяжкага механічнага саставу эфектыўна прымяняць для гэтага чызельны культыватар КЧ-5,1 (глыбіня апрацоўкі 10 – 12 см), на лёгкіх глебах культыватары КШП-8, КПС-4 (без барон). Узрыхленая

глеба хутка падсыхае, што дае магчымасць правядзення далейшых работ: унясенне мінеральных угнаенняў (NPK) ці ўнясенне толькі азотных, калі фосфарныя і калійныя ўносіліся восенню.

Перадпасяўная апрацоўка складаецца з адной-дзвюх дыяганальна папярочных культывацый культыватарамі КПШ-8 ці КПС-4 з баранаваннем на глыбіню 5—6 см. Галоўная задача перадпасяўной апрацоўкі глебы — гэта стварэнне шчыльнага насеннага ложа, якое будзе забяспечваць пастаянны прыток вільгаці да насення, раўнамернае размяшчэнне насення ў радку на аптымальную глыбіню (2—4 см) і загортванне насення рыхлым слоем глебы. Важнае месца адводзіцца выраўноўванню і прыкочванню паверхні поля перад пасевам. Для выраўноўвання прымяняюць выраўноўвальнікі-планіроўшчыкі ВПН-5,6 ці ПРШ-6, для перадпасяўнога прыкочвання — каткі ЗККШ-64.

Для прадухілення пераўшчыльнення глебы, зніжэння працоўных і энергетычных затрат прымяняюць камбінаваныя агрэгаты, якія сумяшчаюць рыхленне, выраўноўванне, ушчыльненне глебы і пасеў. Такія агрэгаты састаўляюцца з серыйных РВК і зернетукатравяных сеялак з шырынёй захопу 3,6 м. Камбінаваныя агрэгаты нельга прымяняць на пераўвільготненых і заплываючых глебах.

Угнаенні. Пры ўтрыманні P_2O_5 і K_2O больш за 20 мг/100 г глебы доза ўгнаенняў разлічваецца па вынасу плануемым ураджаем; 15—20 мг — па вынасу плюс 10%; 10—15 мг — па вынасу + 20% і ніжэй 10 мг — па вынасу плюс 40% на павышэнне ўрадлівасці глебы.

Ва ўмовах Беларусі пад авёс дозы P_2O_5 складаюць 60—80 і K_2O — 80—120 кг/га. Унясенне 10—20 кг д.р. P_2O_5 у радкі пры пасеве з'яўляецца абавязковым.

Пры вызначэнні доз азотных угнаенняў пад авёс неабходна ўлічваць грануламетрычны састаў глебы, папярэднік і біялагічныя асаблівасці гатунку. У сярэднім на 1 т зерня трэба: 26,3 кг азоту, 12,8 кг фосфару і 23,8 кг калію. Аптымальнай дозай азоту для аўса з'яўляецца 60—90 кг/га д.р.

Падрыхтоўка насення да пасеву. Пасеў высакаякасным насеннем з'яўляецца абавязковым прыёмам пры вырошчванні аўса. Насенне павінна адпавядаць першаму класу пасяўнога стандарта, маса 1000 зярнят не меней за 33 г. З хімічных мер аховы аўса ад хвароб (пыльная галаўня, цвіленне насення, карончатая ржа і інш.) найбольш эфектыўна пратручванне насення прэпаратамі вітавакс, фундазол і інш. метадам інкруставання.

Пасеў. Авёс трэба сеяць у самыя раннія тэрміны — на

4–5-ы дзень пасля наступлення фізічнай спеласці глебы. Гэта дазваляе лепш выкарыстаць запасы глебавай вільгаці (аўсу для набухання і прарастання зерня патрэбна больш вільгаці), пажыўныя рэчывы, уберагчы расліны ад пашкоджання шкоднікамі і ад вясення-летняй засухі, што ў выніку вядзе да павышэння ўраджаю зерня на 3–11 ц/га.

У комплексе агратэхнічных прыёмаў, накіраваных на атрыманне высокіх і ўстойлівых ураджаяў аўса, вялікае значэнне мае норма высеву.

Каб атрымаць найбольшы ўраджай, неабходна мець такую гушчыню пасеву, пры якой к моманту ўборкі на адзіку плошчы захоўваецца аптымальная колькасць прадукцыйных сцяблоў з максімальнай масай зерня з аднаго коласа. Гэты паказчык для аўса складае 450–500 шт/$м^2$. Пры якасным правядзенні перадпасяўной апрацоўкі глебы, пасеву, угноенасці поля і своечасовага правядзення ахоўных мерапрыемстваў такую колькасць сцяблоў забяспечвае норма высеву 4,5–5,5 млн. усходжых зярнят на 1 га, на тарфяна-балотных глебах – 3–3,5 млн. усходжых зярнят на 1 га.

Авёс неабходна высяваць радавым ці вузкарадным спосабам, серыйнымі сеялкамі СЗУ-3,6 і СЗ-3,6 з маркёрамі. Лёгкасугліністыя і супясчаныя глебы перад пасевам сеялкамі СЗУ-3,6 і СЗ-3,6 неабходна прыкачаць каткамі ЗКК-6А. Асабліва важная роля належыць глыбіні загортвання насення. На цяжкасугліністых глебах яна складае 2–3 см, лёгкасугліністых – 3–4 і супясчаных 4–5 см. Пасеў аўса неабходна праводзіць упоперак узворвання. Хуткасць пасяўнога агрэгату 7–8 км/гадз, так як пры большай хуткасці насенне, высеянае пяраднімі сашнікамі, загортваецца ў глебу глыбока. Паваротныя палосы пасля пасеву асноўнага масіву павінны быць занава апрацаваны і засеяны з устаноўленай нормай высеву.

Догляд за пасевамі аўса. Догляд за пасевамі аўса пачынаецца з даўсходавага баранавання пасеваў. Баранаванне неабходна пачынаць, калі прарошчае пустазелле знаходзіцца ў стадыі белых ніцяў, а парасткі аўса яшчэ не дасяглі памера насення (1,0–1,5 см). Прымяняць для гэтага сярэднія ці сеткавыя бароны і баранаваць з хуткасцю не болей 7 км/гадз.

Апрацоўку пасеваў аўса можна праводзіць з фазы 3–4 лістоў гербіцыдамі 2М-4Х (80% р.п. – 1,3–2 кг/га). Для хімпраполкі ў фазе кушчэння выкарыстоўваюць 2,4-Д аминную соль (40% в.к.) – 1,5–2,0 л/га. Супраць пустазелля, устойлівага да 2,4-Д і 2М-4Х і шматгадовага пустазелля прымяняюць: 2М-4ХП (50% в.к.), 4–6 л/га, і другія.

Пры высокай колькасці шведскай мухі, тлі ў фазах 2—3 лістоў і кушчэння пасевы апырскваюць інсектыцыдам фасфамідам (40% к.э.) — 1,0—1,5 кг/га і інш. Калі тэрміны апрацоўкі гербіцыдамі і інсектыцыдамі супадаюць, магчыма іх сумеснае прымяненне. У фазе выхада ў трубку, пры перавышэнні парогавай колькасці шкоднікаў, пасевы аўса апырскваюць мінімальнымі дозамі вышэй пералічаных інсектыцыдаў. У выпадку паяўлення адзіночных плям карончатай іржы ці чырвона-бурай плямістасці апрацоўваюць байлетонам (25% — 0,5 кг/га) ці цілтам (25% — 0,5 л/га).

Уборка. Авёс паспявае неаднолькава, асабліва пры вялікім падгоне. Паспяванне зерня на ніжніх ярусах мяцёлкі значна адстае. Авёс горш за пшаніцу і ячмень даспявае ў валках, таму пры залішне ранняй уборцы атрымліваецца шмат зялёнага зерня. Уборку праводзяць прамым камбайнаваннем за 4—5 каляндарных дзён у фазу поўнай спеласці. Да двухфазнай раздзельнай уборкі аўса належыць прыступаць у канцы васковай спеласці зерня ў верхняй частцы мяцёлак, дзе сканцэнтравана буйное зерне. Уборка аўса ў фазу поўнай спеласці вядзе да значных страт найбольш буйнога зерня.

Асаблівасці вырошчвання галазёрнага аўса. Раннія тэрміны пасеву. Спазненне з пасевам на 12—14 дзён зніжае ўраджайнасць на 10,2—13,1 ц/га.

Аптымальнай нормай высеву з'яўляецца 6 млн. шт/га ўсходжых зярнят.

Пашкоджванне шведскай мухай. Пры норме высеву 3 млн.шт/га пашкоджванне галоўнага сцябла складае 26,2%. З павелічэннем нормы высеву ступень пашкоджвання зніжаецца. Пры норме 6 і 7 млн. шт/га яна адпаведна саставіла 2,2 і 1%. Позція тэрміны пасеву пашкоджваюцца мацней (пры норме 3 млн. пашкоджвалася 52,6% сцяблоў, 4 млн. — 31,6, 5 млн. — 23% і 6 млн. — 10,5%), так як ствараліся больш спрыяльныя ўмовы для развіцця шкоднікаў.

Дозы ўгнаенняў. Аптымальная доза азотных угнаенняў 90 кг/га д.р. Дробнае ўнясенне азоту ў параўнанні з разавым унясеннем гэтай жа дозы перавагі па збору зерня не мела.

Ахова раслін. Палавінная доза дыялену (1,125 л/га) сумесна з аміячнай салетрай у колькасці 5 кг/га д.р. садзейнічае знішчэнню пустазелля і не зніжае ўраджайнасці галазёрнага аўса ў параўнанні з кантролем (дыялен, 2,25 л/га).

Неабходна абараняць пасевы ад механічнага засмечвання галазёрнага аўса плевачнымі гатункамі.

Уборка. Уборка галазёрнага аўса праводзіцца пры пamen-

шаных абаротах малацільнага апарата камбайна з мэтай зніжэння пашкоджання зерня. Пры закладцы зерня і насення на захоўванне яго неабходна дасушыць да 12%-най вільготнасці.

18.3.6. Кукуруза

Кукуруза — каштоўная харчовая, кармавая і тэхнічная культура. Зерне кукурузы выкарыстоўваюць на корм для ўсіх відаў жывёлы і птушкі.

Па кармавой вартасці яна перавышае такія культуры, як ячмень, азімае жыта і авёс. У 1 кг пры 14%-най вільготнасці ўтрымліваецца 90—110 г пратэіну, 670—700 г безазоцістых экстрактыўных рэчываў, 65—70% вугляводаў, 9—12% бялку, 1,34 к.а. (у ячменя — 1,26, жыта — 1,18 і аўса 1,0 к.а.). Кукурузнае зерне — выдатная крыніца энергіі, але яно беднае пратэінам, таму лепш яго скормліваць жывёле ў сумесі з іншымі культурамі. У Рэспубліцы Беларусь кукуруза вырошчваецца ў якасці кармавой культуры з мэтай выкарыстання на сілас і зялёную масу.

Кукуруза, так як і другія аднагадовыя злакавыя расліны, мае валасніковістую каранёвую сістэму, якая даволі глыбока пранікае ў глебу (на 1,5—3 м), але асноўная частка тонкіх каранёў размешчана ў ворным слоі і распаўсюджана ў бакі ад сцябла да 1 м і болей.

Кукуруза ўтварае прамое, гладкае, цыліндрычнае сцябло, якое складаецца з міжвузелляў, раздзеленых вузламі. Колькасць надземных міжвузелляў і вузлоў вагаецца ад 5 да 30. Сцябло нясе шырокія доўгія лінейна-ланцэтападобныя лісты, адыходзячыя па адным з кожнага вузла сцябла. Кукуруза мае два віды суквеццяў — мужчынскія і жаночыя. Плод — зярняўка.

Патрабаванні да тэмпературы. Кукуруза цеплалюбівая расліна. Насенне прарастае пры тэмпературы 8—10°С, усходы з'яўляюцца пры 12°С. Вельмі ранні пасеў у халодную пераўвільготненую глебу прыводзіць да гібелі насення і зрэджвання ўсходаў. Найбольш спрыяльная тэмпература для росту раслін 25—30°С, што вышэй, чым у зерневых каласавых культур. Максімальная тэмпература, пры якой спыняецца рост, 45—47°С. Пылок кукурузы ўтрымлівае каля 60% вады і валодае слабай водаўтрымліваючай здольнасцю. Пры тэмпературы вышэй за 30—35°С і адноснай вільготнасці паветра каля 30% яна хутка, на працягу 1—2 гадзін пасля растрэс-

квання пыльнікаў, высыхае, губляе здольнасць прарастаць. Гэта вядзе да дрэннай напоўненасці пачаткаў.

Патрабаванні да вільгаці. Па патрабавальнасці да воднага рэжыму кукуруза адносіцца да мезафітаў. На ўтварэнне 1 ц сухога рэчыва яна расходуе ад 174 да 406 ц вады, г.зн. менш, чым авёс і ячмень. Аднак пры высокіх ураджаях расліны ўжываюць больш вільгаці. Кукуруза добра выкарыстоўвае ападкі ў другой палавіне лета і часткова восенню. Расліны назапашваюць вялікую арганічную масу нават у даволі засушлівых раёнах, чаму садзейнічае таксама добрае развіццё каранёвай сістэмы.

У пачатковыя фазы развіцця сярэднясутачны расход вады на пасевах кукурузы складае 30–40 $м^3$/га, а ў перыяд ад выкідвання мяцёлкі да малочнага стану зерня – 80–100 $м^3$/га. Пры багарнай культуры ў засушлівых раёнах яна дае добры ўраджай у гады, калі за чэрвень–жнівень выпадае не меней за 200 мм ападкаў, а пры добрых вясенніх запасах вільгаці ў глебе – не меней за 100 мм з яўнай перавагай іх у ліпені, калі адбываецца цвіценне.

Кукуруза адносна добра пераносіць засуху да фазы выхаду ў трубку. Недахоп вільгаці за 10 дзён да выкідвання мяцёлкі і праз 20 дзён пасля выкідвання мяцёлкі (крытычны перыяд) рэзка зніжае ўраджай. У крытычны перыяд фарміруецца пыльца і пачынаецца фарміраванне насення. Моцнае водазабеспячэнне раслін у пачатку вегетацыі, нерэгулярныя ці недастатковыя палівы ў далейшым, калі патрабавальнасць раслін у вадзе ўзрастае, значна зніжаюць ураджай зерня кукурузы. Аптымальныя ўмовы ўвільгатнення складаюцца, калі вільготнасць у коранеразмяшчальным слоі глебы ўтрымліваецца палівамі на ўзроўні не ніжэй за 75–80% найменшай вільгацяёмістасці.

Патрабаванні да святла. Кукукруза – святлолюбівая расліна кароткага дня. Хутчэй за ўсё зацвітае пры 8–9-гадзінным дне. Пры працягласці дня звыш 12–14 гадзін перыяд вегетацыі падоўжваецца. Кукуруза патрабуе інтэнсіўнага сонечнага асвятлення, асабліва ў маладым узросце. Празмернае загушчэнне пасеваў, засмечанасць іх прыводзяць да зніжэння ўраджаю пачаткаў.

Патрабаванні да глебы. Высокія ўраджаі кукуруза дае на чыстых, рыхлых, паветрапранікальных глебах з глыбокім гумусавым слоем, забяспечаных пажыўнымі рэчывамі і вільгаццю, з pH 5,5–7. Гэта чарназёмныя, цёмна-каштанавыя, цёмна-шэрыя суглінiстыя і супясчаныя, а таксама пойменныя глебы. Высокія ўраджаі кукурузы на сілас пры добрай агра-

тэхніцы можна атрымаць і на дзірванова-папялістых, асушаных тарфяна-балотных глебах Нечарназёмнай зоны. Глебы, здольныя да забалочвання, моцна засоленыя, а таксама з павышанай кіслотнасцю pH ніжэй за 5 непрыгодныя для вырошчвання гэтай культуры.

Па даным ВІУА, на добра акультуранай дзірванова-папялістай цяжкасуглінiстай глебе ўраджай зялёнай масы кукурузы быў 495 ц/га, на сярэднеакультуранай — 248, слабаакультуранай глебе 87 ц/га. Гэта культура добра расце на сярэднеі легкасуглінiстых, супясчаных і пясчаных, якія падсцілае марэнны суглінак, дзірванова-папялістых глебах з высокім утрыманнем гумусу.

Слабаакультураныя, цяжкасуглінiстыя, а таксама пясчаныя глебы, якія падсцілаюцца пяскамі, для вырошчвання кукурузы малапрыгодныя. Не прыгодны таксама забалочаныя глебы з блізкім стаяннем грунтавых вод (меней 0,8 м), з павышаным утрыманнем солей, а таксама кіслыя глебы з pH ніжэй 5,5.

Патрабаванні для жыўлення. *Азот* мае асабліва вялікае значэнне на ранніх этапах росту раслін. Пры яго недахопе затрымліваецца рост і развіццё раслін. Максімальнае паступленне азоту назіраецца на працягу 2—3 тыдняў перад выкідваннем мяцёлкі. Спажыванне азоту раслінамі завяршаецца пасля пачатку малочнай спеласці зерня.

Фосфар асабліва неабходны ў пачатку росту раслін, калі закладваюцца будучыя суквецці, фаза 4—6 лістоў. Недахоп яго ў гэты час вядзе да недаразвіцця пачаткаў, фарміруюцца няправільныя рады зярнят. Дастатковае забеспячэнне раслін фосфарам стымулюе развіццё каранёвай сістэмы, павышае засухаўстойлівасць, паскарае ўтварэнне пачаткаў і паспяванне ўраджаю. Фосфар паглынаецца раслінамі ў меншых колькасцях, паступае ў іх павольней і раўнамерней, чым калій і азот. Максімальнае спажыванне яго кукурузай прыходзіцца на перыяд фарміравання зерня і працягваецца амаль да яго паспявання.

Раянаваныя гібрыды кукурузы. *Бемо 181 СВ.* Выведзен сумесна НДУ кукурузы і сорга Малдовы і Беларускім НДІЗК. У Беларусі раянаваны з 1988 г. Пачатак цыліндрычны, з чырвона-белым стрыжнем і жоўтым паўзубападобным зернем. Устойлівы да палягання. Для вырошчвання на сілас прыгодны ва ўсіх зонах рэспублікі.

Бемо 182 СБ. Выведзен калектывамі аўтараў НДУ кукурузы і сорга Малдовы і БелНДІЗК. У Беларусі раянаваны з 1993 г. Пачатак цыліндрычны, з чырвона-ружовым стрыжнем

і жоўтым паўзубападобным зернем. Па многіх гаспадарча-карысных прыкметах (ураджайнасць, хуткаспеласць, патрабаванні да ўмоў вырошчвання, устойлівасць да палягання і хвароб) блізкі да гібрыду Бемо 181 СВ.

Малдаўскі 257 СВ. Выведзен у НДІ кукурузы і сорга Малдовы. Раянаваны з 1987 г. Пачатак слабаконусападобны, з чырвоным стрыжнем, ярка-жоўтым зернем. Холадаўстойлівы, мае выдатны стартавы рост, слаба пашкоджваецца пузырчатай галаўнёй.

Гібрыд пераважна сіласнага напрамку.

Малдаўскі 215 МВ. Выведзен сумесна НДІ кукурузы і сорга і Гарохаўскім сельскагаспадарчым тэхнікумам. У рэспубліцы раянаваны з 1989 г. Пачатак цыліндрычны з чырвоным стрыжнем і жоўтым паўзубападобным зернем. Сярэднеўстойлівы да палягання і пашкоджвання хваробамі.

Калектыўны 210 АГВ. Раянаваны з 1985 г. Пачатак слабаконусападобны, з белым стрыжнем і жоўта-белым крамніста-зубападобным зернем. Холадаўстойлівы, слаба пашкоджваецца пузырчатай галаўнёй, устойлівы да палягання.

Варонежскі 3ВМ. Выведзены на Варонежскай вопытнай станцыі. Раянаваны з 1985 г. Пачатак слабаконусападобны, з белым стрыжнем і жоўтым крамністым зернем. Холадаўстойлівы, адзначаецца добрым стартавым ростам, устойлівы да палягання. Гібрыд сіласнага накірунку, але ў паўднёвых раёнах можна атрымаць зерне.

Малдаўскі 330 МВ. Атрыман у НДУ кукурузы і сорга Малдовы. Раянаваны з 1984 г. Пачатак цыліндрычны з чырвоным стрыжнем і жоўта-чырвоным зубавідным зернем. Устойлівы да палягання.

Папярэднікі. Кукурузу вырошчваюць у палявых і кармавых севазваротах. Лепшыя папярэднікі для яе — прапашныя, зернебабовыя, аднагадовыя і шматгадовыя бабовыя травы, а таксама ўгноеныя гноем зерневыя. Але ва ўмовах бедных дзірванова-папялістых супясчаных і пясчаных глебах, на якіх размяшчаецца асноўная частка пасеваў, для атрымання высокага ўраджаю кукурузы вялікае значэнне мае не папярэднік, а глеба і запасы пажыўных рэчываў у ёй і вільгацезабяспечанасць.

Кукуруза дае высокія ўраджаі пры паўторным вырошчванні. Такія пасевы на працягу 2—3 гадоў на адным участку дазваляюць лепш падабраць поле па ўрадлівасці, што асабліва важна для лёгкіх глебаў, спрасціць сістэму іх апрацоўкі і барацьбы з пустазеллем, эфектыўней выкарыстаць арганіч-

ныя ўгнаенні, гербіцыды і атрымліваць больш высокую ўраджайнасць. За кошт выкарыстання паслядзеяння гною, асабліва ў засушлівыя гады, дадаткова можна атрымаць да 20% к.адз.

Апрацоўка глебы. Апрацоўваць глебу неабходна з улікам яе грануламетрычнага саставу, пагодных умоў, папярэднікаў, тыпу і ступені засмечвання палёў і інш.

Традыцыйная асноўная апрацоўка глебы пад кукурузу пасля культур суцэльнага севу ўключае ў сябе лушчэнне іржышча і зяблевае ворыва. Пры лушчэнні ўтвараецца рыхлы слой глебы (6—10 см), у якім прарастае пустазелле, апошняе, у сваю чаргу, знішчаецца ворывам.

На засмечаных шматгадовым пустазеллем палях прымяняюць: 1) паўпапаравую апрацоўку — тры дыскаванні на глыбіню 10—12 см і зяблевае ворыва на глыбіню ворнага слоя і культывацыі; 2) глыбокае ранняе ворыва, а затым 2—3 асеннія культывацыі на глыбіню 10—12 см (палепшаная апрацоўка глебы). Па даным БелНДІЗК, гібель карэнішчаў пырніку пры гэтым дасягае 80%.

Пасля прапашных культур, якія позна ўбіраюць, лушчэнне, як правіла, не праводзіцца. Калі папярэднікам была кукуруза, неабходна правесці толькі дыскаванне ці дыскаванне з наступным ворывам. На чыстых ад шматгадовага пустазелля лёгкіх глебах асеннюю апрацоўку можна выключыць, а вясной правесці дыскаванне, якое здрабняе пажніўныя рэшткі кукурузы, забяспечвае высокую ўраджайнасць.

Прыёмы апрацоўкі глебы пад кукурузу ў вясенні дапасяўны перыяд павінны быць напраўлены на максімальнае захоўванне вільгаці ў глебе, ачышчэнне палёў ад пустазелля, стварэнне спрыяльных умоў для прарастання насення, атрыманне поўных і дружных усходаў. Яны ўключаюць у сябе ўзворванне (пры неабходнасці загортвання гною), культывацыю, баранаванне і прыкочванне.

Ранневясенняе баранаванне ці культывацыя на глыбіню 8—12 см паляпшае фізічны стан пасяўнога слоя глебы і правакуе пустазелле на прарастанне, якое можна знішчыць наступнай перадпасяўной апрацоўкай.

Выраўноўванне і прыкочванне глебы забяспечваюць лепшае яе праграванне, больш хуткае прарастанне пустазелля, ствараюць аптымальныя ўмовы для якаснай сяўбы і догляду за раслінамі. Колькасць дапасяўных апрацовак залежыць ад чысціні ўчастка. Як правіла, мэтазгодна праводзіць дзве культывацыі, другую — на глыбіню загортвання насення. Больш

якасную перадпасяўную падрыхтоўку глебы забяспечваюць камбінаваныя агрэгаты.

Угнаенні. Кукуруза адносіцца да раслін, якія валодаюць патэнцыялам прадукцыйнасці, таму яна прад'яўляе высокія патрабаванні да ўрадлівасці глебы і запраўкі яе ўгнаеннямі. Па даных НДДПІГА, з ураджаем 100 ц/га сухога рэчыва (што адпавядае 400 ц/га зялёнай масы ў малочнавасковай спеласці) ці 50 ц/га зерня расліны кукурузы выносяць з глебы ў сярэднім 125 кг азоту, 50 фосфару і 150 кг калію. Таму ў сувязі з беднасцю дзірванова-папялістых глебаў пажыўнымі рэчывамі ўгнаенні іграюць рашаючую ролю ў атрыманні высокіх ураджаяў гэтай культуры. Напрыклад, на сярэднеўрадлівай супясчанай глебе яны ў 2 разы павышалі колькасць кармавых адзінак і ў 3 разы — пераварымага пратэіну.

Асаблівае значэнне маюць арганічныя ўгнаенні, якія з'яўляюцца не толькі крыніцай макра- і мікраэлементаў, але і папаўняюць глебу арганічнымі рэчывамі. Унясенне высокіх доз гною (больш за 60 т/га) пры вырошчванні кукурузы ў севазвароце немэтазгодна. Пры паўторным вырошчванні доза гною можа складаць 60—100 т/га і больш. Дзякуючы таму што кукуруза эфектыўна выкарыстоўвае паслядзеянне арганічных угнаенняў пры іх недахопе яе выгадна вырошчваць на адным участку 2 гады. Аднак не пажадана доўгі час вырошчваць гэту культуру на адным месцы, калі ў разліку на 1 га прыходзіцца менш за 30 т гною, што прыводзіць не толькі да зніжэння ўраджайнасці, але і да памяншэння гумусу ў глебе.

Даследаванні паказалі, што без унясення гною гэта культура зніжае ўраджайнасць на 10% і больш, незалежна ад дозы мінеральных угнаенняў.

З усіх элементаў найбольш важная роля належыць *азоту*. Менавіта ён часцей аказваецца ў мінімуме ў дзірванова-папялістай глебе і ў першую чаргу лімітуе ўраджай, зніжае якасць прадукцыі.

Адмоўна рэагуюць расліны і на лішкавую канцэнтрацыю азоту ў глебе: павольней прарастае насенне, зніжаецца іх усходжасць, узмоцнена развіваецца вегетатыўная маса за ўрон зерня, узмацняецца расход вады на транспірацыю, павышаецца схільнасць да палягання, зніжаецца развіццё раслін.

Пры ўнясенні азоту ў адзін прыём (асноўную запраўку) у вопытах на супясчанай глебе Магілёўскай вопытнай станцыі найбольш высокая ўраджайнасць і акупнасць угнаення атрымана пры дозе 120 кг/га.

Фосфар неабходны кукурузе з першых фаз развіцця, ран-

няе фосфарнае галаданне не можа быць кампенсавана ўнясеннем гэтага элемента ў больш позніх фазы, так як парушаецца рэгуляванне паглынання фосфару каранямі раслін, што прыводзіць да расстройства абмена рэчываў, і як вынік — да зніжэння ўраджаю. Фосфарныя ўгнаенні неабходна ўносіць з улікам вынасу з ураджаем і ўтрымання фосфару ў глебе. Улічваючы асаблівасці фосфарнага жыўлення раслін кукурузы, найбольш важная роля належыць прыпасяўному ўнясенню гэтага элемента, асабліва на сярэднезабяспечаных фосфарам глебах (адначасова з асноўнай запраўкай). На высоказабяспечаных глебах можна абысціся без асноўнага ўнясення. Так, па даным нашых даследаванняў, на супясчанай глебе, якая ўтрымлівае больш 25 мг/100 г P_2O_5, прыпасяўное ўнясенне 20 кг фосфару на фоне 50 т/га гною па ўплыву на ўраджайнасць сухога рэчыва і пачаткаў было раўнацэнна прымяненню 80 кг P_2O_5 у асноўную запраўку ці 60 кг у апошнюю запраўку і 20 кг пры пасеве. Эфект ад прыпасяўнога ўнясення фосфарных угнаенняў у найбольшай ступені праяўляецца ў халодныя і вільготныя гады.

Лепшым відам прыпасяўнога ўгнаення з'яўляецца грануляваны суперфасфат. Уносяць яго на 2—5 см у бок ад радка і 2—3 см глыбей насення (чым больш кіслая глеба, тым большая адлегласць павінна быць ад насення да ўгнаенняў).

Калій садзейнічае павышэнню ўстойлівасці раслін да палягання, грыбных хвароб, недахопу вільгаці, нізкіх і высокіх тэмператур. Дозы калійных угнаенняў павінны ўносіцца з разліку на прагназуемы ўраджай і з улікам утрымання гэтага элемента ў глебе. Звычайна калій уносяць у асноўную запраўку.

Вапнаванне кіслай глебы. Кукуруза даволі адчувальна да рэакцыі глебавага раствору, таму вапнаванне кіслай глебы з'яўляецца важным сродкам павышэння эфектыўнасці ўгнаенняў. Практыка паказвае, што для гэтай культуры дапушчальны слабакіслыя і блізкія да нейтральных глебы (pH 5,5—7,0). Калі глеба не дасягае слабакіслай рэакцыі, яе неабходна вапнаваць. На кіслых глебах унясенне арганічных угнаенняў у значных дозах павышае ўраджайнасць кукурузы без вапнавання. Прымяненне адных мінеральных угнаенняў часта суправаджаецца яго зніжэннем. Аптымальнай дозай вапны пад кукурузу з'яўляецца поўная, разлічаная па гідралітычнай кіслотнасці. Лепшым відам вапнавых матэрыялаў неабходна лічыць даламітавую муку, якая ў сваім саставе ўтрымлівае акрамя кальцыю і магній.

Пасеў кукурузы. *Тэрмін пасеву.* Кукурузу ў нашай рэспубліцы рэкамендуецца высяваць пры ўстойлівым праграванні глебы на глыбіні загортвання насення да 8—10°C, што звязана

з абмежаванымі цеплавымі рэсурсамі. Пасеў у недастаткова прагрэтую глебу затрымлівае з'яўленне ўсходаў, павялічвае верагоднасць пашкоджання насення грыбнымі захворваннямі і шкоднікамі. Гэта прыводзіць да таго, што ўсходы з'яўляюцца нядружна і часта бываюць зрэджанымі. На лёгкіх супясчаных і пясчаных глебах, якія лепш праграваюцца і больш цёплыя, высяваць кукурузу можна ў апошняй дэкадзе красавіка (усходжасць вышэй за 90%). Кукурузу высяваюць шыракарадным спосабам з шырынёй міжраддзя 60—70 см. Норма высеву ад 0,07 да 0,17 мл/га усходжых зярнят на глыбіню да 6 см.

Глыбіня загортвання насення. Пры раннім пасеве ва ўмовах дастатковай вільготнасці верхняга слоя глебы перавагу мае мелкае загортванне насення на глыбіню 2 см. У сваю чаргу мелкае загортванне выключае даўсходавае баранаванне. Таму перавага аддаецца загортванню насення кукурузы на 4 см, якое дае магчымасць правесці баранаванне для знішчэння пустазелля да ўсходаў раслін.

З наступленнем больш спрыяльных для кукурузы тэрмінаў пасеву, калі тэмпература глебы прагрaваецца да 10—12°С, глыбіню загортвання насення павялічваюць да 4—5 см на суглiністых глебах і 5—6 см на лёгкіх.

Аптымальная гушчыня раслін пры вырошчванні на зерне складае 70 см. Кукурузу на зерне высяваюць з нормай ад 10 да 25 кг/га, на сілас і зялёны корм — ад 30 да 100 кг/га.

Каб забяспечыць зададуную гушчыню раслін, да нормы высеву неабходна зрабіць страхавую надбаўку. Яна можа быць рознай і залежыць у першую чаргу ад пасяўных якасцяў насення. Інкрустацыя насення дазваляе прыкладна на 5% павялічыць палявую ўсходжасць (у параўнанні са звычайным пратручваннем), таму страхавыя надбаўкі для інкруставанага насення I класа (лабараторная ўсходжасць вышэй за 96%) складаюць 15—20%.

Забяспечыць патрэбную колькасць і раўнамернае размяшчэнне насення ў радку могуць толькі спецыльныя сеялкі СПЧ-6, СУПН-6А, СУПН-8А.

Неабходнай умовай якасці севу з'яўляецца прамалінейнасць радкоў і аднолькавая шырыня міжрадкоўя, у тым ліку стыкавыя.

Догляд за пасевамі. Правільны і своечасовы догляд за пасевамі кукурузы вызначае атрыманне высокага ўраджаю. Ён зводзіцца ў асноўным да знішчэння пустазелля, так як кукуруза валодае вельмі слабай канкурэнтнай здольнасцю ў барацьбе за харчаванне, святло, вільгаць, асабліва ў пачатковы перыяд вегетацыі. Нават у нязначнай колькасці пустазелле можа назапаш-

ваць вялікую вегетатыўную масу і вызываць прыгнечванне раслін кукурузы. Па даных інстытута кармоў, пры сярэдняй засмечанасці пасеваў ураджайнасць кукурузы зніжаецца на 31 – 63%.

З мэтай максімальнага знішчэння ўсходаў ранняга яравога пустазелля звычайна праводзяць двухразовае, а пры неабходнасці — трохразовае даўсходавае баранаванне. Да баранавання прыступаюць праз 4 – 6 дзён пасля пасеву, калі пустазелле знаходзіцца ў стане белых ніцепадобных праросткаў, не дасягнуўшых паверхні зямлі. Баранаванне пры рыхлым стане глебы праводзяць сетчатымі ці лёгкімі зубавымі баронамі, ушчыльненым — сярэднімі зубавымі баронамі, моцнаўшчыльненым — цяжкімі.

Усходы кукурузы ў сярэднім з'яўляюцца праз 15 – 20 дзён, таму праз 4 – 5 дзён баранаванне паўтараюць, а ў сырое і халоднае надвор'е, калі ўсходы затрымліваюцца на срок да 22 – 26 дзён, праводзяць і трэцяе баранаванне. Гэты прыём, акрамя знішчэння пустазелля, дазваляе разбурыць глебавую скарынку, палепшыць паступленне паветра і праграванне глебы, што садзейнічае больш хуткаму і поўнаму з'яўленню ўсходаў. Эфектыўным прыёмам з'яўляецца таксама і міжрадковая апрацоўка, якая акрамя знішчэння пустазелля паляпшае водна-паветраны і харчовы рэжым глебы.

Таму ў першую чаргу неабходна высяваць кукурузу, прызначаную для ўборкі на зерне, на сілас, і ў апошнюю чаргу — на зялёны корм. Пры гэтым трэба звярнуць асаблівую ўвагу на пасяўныя якасці насення і форму зерня. Спачатку высяваюць інкруставанае першакласнае насенне з высокай лабараторнай усходжасцю крамяністай групы як больш холадастойкае ў параўнанні з зубападобнай.

Колькасць, тэрміны і глыбіня міжрадковых апрацовак залежаць ад ступені засмечанасці пасеваў, відавога саставу, кліматычных умоў, механічнага саставу глебы, яе ўрадлівасці і іншых фактараў.

Першае рыхленне міжрадкоўя, як правіла, праводзяць у фазе 3 – 5 лістоў кукурузы. На культыватары ўстанаўліваюць стрэльчатыя і брытвенныя лапы з такім разлікам, каб шырыня ахоўных зон з абодвух бакоў радка ў суме была 25 см, глыбіня апрацоўкі 8 – 10 см. Пры недахопе вільгаці і засмечванні пасеваў толькі аднагадовым пустазеллем яна можа быць меншай. На лёгкіх глебах у гэтай фазе развіцця раслін лепшыя вынікі дае міжрадная апрацоўка ў спалучэнні з падкормкай.

Другую міжрадную апрацоўку праводзяць на меншую глыбіню і таксама з падкормкай, калі пасля першага рыхлення выпалі вялікія ападкі, якія прывялі да вымывання элемен-

таў жыўлення ў ніжэйляжачыя слаі глебы. Звычайна двух рыхленняў міжраддзяў у фазе 3—5 і 7—8 лістоў дастаткова для знішчэння пустазелля і падтрымання аптымальнай структуры глебы. Пры дастатковай вільготнасці рыхленне садзейнічае захоўванню вільгаці, а пры недахопе — высушвае глебу, што важна ўлічваць для вызначэння тэрмінаў культывацыі. На чыстых ад пустазелля пасевах у засушлівыя гады можна абмежавацца адным рыхленнем міжраддзяў.

Адначасова з культывацыяй міжраддзяў для больш поўнага знішчэння пустазелля ў ахоўных зонах у фазе 3—5 лістоў кукурузы прымяняюць праполачныя баронкі, а ў больш позніх фазы (7—8 лістоў), калі мінуе небяспека прысыпання раслін глебай, — загортачы-акучнікі (дыскавыя, адвальныя, скрабковыя).

Звычайна першую культывацыю праводзяць на глыбіню да 12 см, затым яе памяншаюць да 4—7 см. Шырыня ахоўных зон пры першай культывацыі 10—15 см, пры далейшых для пазбягання пашкоджання каранёвай сістэмы — 15—25 см.

Для барацьбы з пустазеллем у пасевах кукурузы эфектыўны хімічны метад.

Пры размяшчэнні кукурузы ў севазвароце прымяняюць толькі пасляўсходавыя гербіцыды (пры слабай засмечанасці) ці хуткараскладаючыеся глебавыя (алірокс, ацэтал і др.). Пры змешаным тыпе і моцнай ступені засмечвання лепшыя вынікі даюць сумесі хуткараскладаючыхся гербіцыдаў з сімтрыязінамі. Недастатковая колькасць хуткараскладаючыхся прэпаратаў, а таксама іх высокая вартасць вызываюць у некаторых выпадках неабходнасць паўторнага размяшчэння кукурузы на адным участку два гады запар. Унясенне 3—4 кг/га д.р. сімазіна ці атразіна (адпаведна 3,75—5 і 6—8 кг/га прэпарата) дазваляе ў першы год (пасля ўнясення гною, які часта з'яўляецца крыніцай насення пустазелля) эфектыўна знішчаць як злакавае, так і двухдольнае пустазелле. Пасля ўборкі кукурузы поле не рэкамендуецца араць, каб не знізіць паслядзеянне гербіцыдаў і не вывернуць новыя партыі насення пустазелля з ніжняга слоя глебы. На другі год уносяць хуткараскладаючыеся гербіцыды (алірокс і інш.), якія эфектыўна дзейнічаюць на малалетняе злакавае пустазелле (проса, мышэй). Пры адсутнасці насення і ўсходаў гэтага пустазелля можна прымяняць больш танныя гербіцыды з групы 2,4-Д, дыялен ці зусім абыходзіцца без іх.

Шкоднікі і хваробы кукурузы вызываюць значныя страты ўраджаю. Асаблівы ўрон наносяць сцеблавы кукурузны матылёк, драцянікі, ілжэдрацянікі, шведская муха, мядзведка, каранёвыя і ліставыя тлі. З хвароб — пузырчатая галаўня,

фузарыёз, цвіленне насення. Высокі ўзровень агратэхнікі дазваляе паспяхова весці барацьбу са шкоднікамі і хваробамі, павышае ўстойлівасць да іх кукурузы. Неабходна таксама выкарыстоўваць і хімічныя метады. Пры наяўнасці на 1 $м^2$ ворнага слоя 5—10 лічынак драцяніка ў глебу ўносяць з насеннем пры сяўбе дыязінон, 5%-ныя гранулы, 40—50 кг/га, каунтэр, 10%-ныя гранулы, 15 кг/га, дурсбан, 5%-ны, 50 кг/га. У барацьбе са шведскай мухай і іншымі шкоднікамі праводзяць апырскванне раслін у фазе 3—4 лістоў карбафосам, 50% к.э., 0,5—1,2 л/га, каратэ, 5% к.э., 0,2 л/га, цымбуш, 25% к.э., 0,15 л/га.

Паступленне элементаў мінеральнага жыўлення ў расліны і сінтэз арганічнага рэчыва ў кукурузе адбываюцца да фазы васковай спеласці зерня. Рост ураджайнасці сухога рэчыва ад фазы фарміравання зерня да васковай спеласці адбываецца за кошт развіцця пачатка, нават ідзе адток пажыўных рэчываў з сцёблаў, лістоў і абгортак.

На долю пачаткаў у агульным ураджаі сухога рэчыва ў фазе фарміравання зерня прыходзіцца 15%, малочнай спеласці — 20%, малочна-васковай — 37%, васковай спеласці зерня — 50%.

Агульны збор сухога рэчыва ад фазы фарміравання зерня да малочнай спеласці (за 10 дзён) павышаецца на 25%, малочна-васковай (за 20 дзён) — на 50%, васковай (за 35 дзён) — на 63%, сярэднясутачны прырост састаўляе адпаведна 2,2; 1,9; 0,7 ц/га. Таму на сілас кукурузу пачынаюць убіраць у канцы фазы малочна-васковай спеласці зерня, калі расліны накопліваюць максімум сухога рэчыва, вільготнасць масы зніжаецца да 71—76%, у выніку чаго пры сіласаванні страты ад угару не перавышаюць 15%, а актыўная кіслотнасць сіласа блізкая да аптымальнай (pH 3,9—4,1). Пажыўнасць 1 кг корму да гэтага часу дасягае 0,22—0,26 к. адз.

Аднак найбольшы выхад сухога рэчыва і пажыўных рэчываў у сіласе дасягаецца пры ўборцы кукурузы ў фазе васковай спеласці, калі пажыўнасць 1 кг сіласнай масы складае 0,27—0,32 к.адз., вільготнасць раслін знаходзіцца ў межах 60—70%, сок з такой масы не выцякае, страты ад угару зніжаюцца да 10%, кіслотнасць сіласу ўмераная (pH 4,1—4,4). У 1 кг сіласу, нарыхтаванага ў фазе васковай спеласці, утрымліваецца 250—300 г зерня.

Такім чынам, чым раней убіраецца кукуруза, тым меншы збор сухога рэчыва і горш якасць сіласу. Пажыўнасць сухога рэчыва сіласу з кукурузы васковай спеласці зерня складае 0,92—0,94, у той час як малочна-васковай — 0,89—0,92 к.адз.

Пры ўборцы кукурузы ў больш ранні тэрмін (малочная спеласць зерня) пажыўнасць сіласу натуральнай вільготнасці складае 0,16—0,18, а ў пераліку на сухое рэчыва — 0,85—0,88 к.адз.

Пры вырошчванні кукурузы на зерне прымяняюцца некалькі тэхналогій уборкі і прыгатавання корму.

1. Уборка з аддзяленнем пачаткаў. Праводзіцца самаходнымі ці прычапнымі кукурузаўборачнымі камбайнамі (КСКУ-6 "Херсон-200", ККН-3 "Херсон-9") у фазе васковай спеласці зерня пры вільготнасці 30—40%. Камбайн за адзін праход убірае кукурузу з ачысткай пачаткаў ад абвёртак, скошвае і здрабняе сцёблы з лістамі для прыгатавання сіласу.

Дастаўленыя ад камбайна пачаткі можна захоўваць на таку не больш за 3—4 дні (у дажджлівае надвор'е — адны суткі), насыпаючы слоем 20—30 см. Ачышчаныя ад абвёртак пачаткі затым дасушваюць. Высушаныя пачаткі падаюцца транспарцёрамі на абмалот.

Фуражную кукурузу ў пачатках сушаць пры тэмпературы 70—80°С на працягу 20—25 гадзін. Пры сушцы пачаткаў выдаткоўваецца даволі многа энергіі. Таму часцей сушаць не пачаткі, а абмалочанае зерне. У выпадку, калі пачаткі дрэнна абмалочваюцца зернеўборачнымі камбайнамі, зерне чысцяць і даводзяць да стандартнай вільготнасці.

2. Уборка кукурузы з абмалотам пачаткаў зернеўборачнымі камбайнамі з спецыяльнымі прыстасаваннямі (прыстаўкамі) замест жатак. Камбайн СК-5 "Ніва" агрэгатуецца з 4-радным прыстасаваннем ППК-4, "Дон-1500" з 6-радным прыстасаваннем КМД-6.

Вільготнае зерне павінна быць апрацавана на працягу 4 гадзін. Для сушкі выкарыстоўваюць розныя зернесушылкі, а таксама агрэгаты для прыгатавання вітамінная мукі АВМ-1,5, СБ-1,5 і інш.

18.3.7. Грэчка

Грэчка — адна з найбольш каштоўных крупяных культур. Яе бялкі маюць вялікую біялагічную каштоўнасць. Таму грэчка — выдатны дыетычны прадукт жыўлення. Патрэбнасць у грэцкіх крупах сістэматычна не задавальняецца. Адной з прычын з'яўляецца атрыманне невысокіх ураджаяў.

Марфалагічныя асаблівасці. Грэчка адносіцца да сямейства драсёнавых і прадстаўлена некалькімі відамі. Важнейшы з іх — культурная грэчка, якая падраздзяляецца на два падвіды: звычайная і шматлістая.

Звычайная грэчка — аднагадовая травяністая расліна з полым, рабрыстым і разгалінаваным да 10—12 галін сцяблом вышынёй ад 50 да 120 см.

Сцябло грэчкі дзеляць на тры часткі: ніжнюю, ці падсемядольнае калена, якая дае сцябловыя карані; сярэднюю, ці зону разгалінавання, ад якой адыходзяць галінкі першага парадку; верхнюю, ці зону плоданашэння, якая нясе генератыўныя органы.

Каранёвая сістэма стрыжнёвая, складаецца з зародкавага кораня і другасных каранёў, якія пранікаюць у глебу да 1 м. Асноўная маса каранёў залягае на глыбіні да 30 см. Пры мелкім загортванні насення, а таксама пры высыханні верхняга слоя глебы прыдаткавыя карані развіваюцца слаба, усё гэта зніжае прадукцыйнасць грэчкі.

Лісты чаранковыя, сэрцападобна-трохкутныя, але да вярхушкі сцябла яны пераходзяць у сядзячыя, стрэлаватыя. Грэчка развівае значную ліставую паверхню, але лістазабеспячэнне адной кветкі ў яе ніжэй, чым у яравой пшаніцы, у 1,5—2 разы. Адпаведна ўраджай грэчкі ў многім вызначаецца лістазабяспечанасцю кветак і асвятленнем, што абумоўліваецца плошчай жыўлення.

Кветкі грэчкі двухполыя, сабраныя ў суквецці пазушныя кісці, з моцным пахам, прываблівaючым вусякоў. На добра развітых раслінах кветак бывае ад 500 да 1500. Яны дыморфныя, гетэрастыльныя ружапладніковыя, г.зн. у адных раслін кветкі кароткаслупкаватыя з доўгімі тычынкамі, у другіх, наадварот, пладнік па даўжыні прыкладна ў 2 разы перавышае даўжыню тычынак. Колькасць раслін з доўга- і кароткаслупкаватымі кветкамі ў пасевах грэчкі прыблізна аднолькавая.

Плод — трохгранны арэшак шэрай, карычневай ці чорнай афарбоўкі. Маса 1000 зярнят 20—30 г, плёнчатасць 18—30%.

Біялагічныя асаблівасці. *Патрабаванні да тэмпературы.* Насенне грэчкі прарастае пры тэмпературы 7—8°С. Дружныя ўсходы з'яўляюцца пры 15°С на 7—8-ы, а пры 12°С — на 10-ы дзень. Тэмпературныя межы росту і развіцця грэчкі вельмі сціслыя. Вясной замаразкі ў 1,5°С пашкоджваюць усходы, а пры -2°С яны гінуць. Лепш за ўсё грэчка расце пры тэмпературы паветра, блізкай да 20°С. Найбольш спрыяльнае для цвіцення цёплае надвор'е пры 20—25°С і адноснай вільготнасці не ніжэй 60% пры слабым ветры. У гэтых умовах кветкі добра выдзяляюць нектар.

Патрабаванні да вільгаці. Насенне грэчкі прарастае пры паглынанні вады 40—50% сваёй масы. Расход яе ад з'яўлення ўсходаў да цвіцення 11%, а ад цвіцення да паспявання 89%.

Патрабаванні да святла. Грэчка — расліна кароткага дня. Рост і развіццё яе лепш за ўсё ідуць пры 17—19-гадзінным асвятленні на працягу сутак. На кароткім дне і пры позніх пасевах перыяд вегетацыі яе скарачаецца, але расліны атрымліваюцца больш нізкарослымі, асабліва ў познаспелых форм грэчкі.

Гатункі. Ва ўмовах абмежавання рэсурсаў перавагу трэба аддаць гатункам з традыцыйным марфатыпам расліны як дыплоідным, так і тэтраплоідным.

У апошнія гады НДДПІГА былі рэкамендаваны для вытворчасці гатункі грэчкі дыплоіднай: Аніта Беларуская (1991 г.), Жняярка (1995) і тэтраплоідная Свіцязянка (1992).

Аніта Беларуская. З 1994 г. гатунак раянаваны па ўсёй рэспубліцы. У сярэднім за апошнія пяць гадоў выпрабавання гатунак забяспечыў ураджайнасць 25,0 ц/га, станоўчым з'яўляецца тое, што ніжэйшая мяжа зніжэння ўраджайнасці была на ўзроўні 15,2 ц/га ў 1994 г.

Працягласць вегетацыйнага перыяду 80 сутак, аднак у залежнасці ад пагодных умоў ён можа скарачацца да 70 і падоўжвацца да 86 сутак. Вышыня раслін знаходзіцца ў межах 86—100 см. Гатунак вельмі добра галінуецца. На расліне фармуецца 22—25 суквеццяў, што забяспечвае больш высокую насенную прадукцыйнасць.

Асноўным аграпрыёмам, які дазваляе атрымаць высокі ўраджай данага гатунку, з'яўляецца ранні тэрмін сяўбы. Пры пасеве ў першай дэкадзе чэрвеня гатунак Аніта Беларуская паспявае дружна, таксама фарміруе ўраджай, але значна ніжэй — у межах 16,2—21,3 ц/га. Пры радавым спосабе пасеву норма высеву не павінна перавышаць 4,5 млн. усходжых зярнят на 1 га, на палях, чыстых ад пустазелля, нормы высеву могуць быць зніжаны да 2,5—3,0 млн. усходжых зярнят на 1 га.

Жняярка. Раянаваны з 1995 г. для Віцебскай вобласці. Не рэагуе на позні (чэрвеньскі) тэрмін севу рэзкім зніжэннем ураджайнасці.

Адносна скараспелы, працягласць вегетацыйнага перыяду за гады конкурснага выпрабавання ў НДДПІГА склала 75 сутак з хістаннем па гадах ад 69 да 78 сутак. Вышыня раслін дасягае аднаго метра. Гатунак адносна ўстойлівы да палягання, ён добра галінуецца, таму на расліне пры радавым спосабе сяўбы фарміруецца 16—22, а пры шыракарадным — 35—50 суквеццяў.

Зерне грэчкі гатунку Жняярка валодае добрымі тэхналагічнымі якасцямі. Маса 1000 пладоў складае 26,8—29,6 г у залежнасці ад года вырошчвання. Выхад буйной фракцыі

(сход з сіта 3,5 мм) складае 75%, выраўненасць — 80—85%.

Дадзены гатунак малапатрабавальны да спосабаў севу. Яго мэтазгодна высяваць суцэльным спосабам з нормай высеву 4,5—5,0 млн. усходжых зярнят на 1 га. Зніжэнне норм высеву ўздзейнічае адмоўна і выклікае змяншэнне ўраджаю на 10—15%. У мэтах зніжэння запустазеленасці пасеваў неабходна выкарыстоўваць баранаванне лёгкімі скародамі да паяўлення ўсходаў і пасля ўсходаў у фазу першага сапраўднага ліста ўпоперак радкоў або па дыяганалі, асабліва гэтыя прыёмы неабходны пры моцнай запустазеленасці або пры ўтварэнні скарынкі на паверхні глебы.

Тэтраплоідны гатунак Свіцязянка. Высакаарослы — 100—120 см, добра аблісцелы, лісты буйныя, сцёблы галінастыя. Сярэдняспелы. Пры шыракарадным спосабе пасеву расліны здольны ўтвараць 33—50 суквеццяў. Вегетацыйны перыяд — 81—98 дзён, адрозніваецца ад стандарту большай дружнасцю паспявання. Адносна ўстойлівы да высыпання зерня.

Зерне валодае добрымі тэхналагічнымі якасцямі. Плады трохграннай формы. Маса 1000 пладоў 38 г, што на 2 г вышэй за стандарт, плёнчатасць — 25,9%. Выраўненасць зерня 92%, выхад круп — 76%, смак кашы выдатны.

Папярэднікі. Пры выбары папярэдніка пад грэчку неабходна кіравацца не толькі біялагічнай асаблівасцю культуры, але і магчымасцю правядзення паўпапаравай апрацоўкі глебы. Істотнае значэнне мае і рацыянальнае выкарыстанне паслядзеяння ўгнаенняў пад папярэднюю культуру. Добрым папярэднікам грэчкі з'яўляюцца азімыя каласавыя, прапашныя і зернебабовыя культуры.

Апрацоўка глебы. Сістэма апрацоўкі глебы пад грэчку ўключае лушчэнне, ворыва зябліва ў спалучэнні з паўпапаравай апрацоўкай і перадпасяўную падрыхтоўку. Узлушчаныя палі аруць адразу пасля з'яўлення ўсходаў пустазелля. Своечасова праведзенае ворыва зябліва садзейнічае лепшаму знішчэнню пустазелля, шкоднікаў, дазваляе накапіць большую колькасць вільгаці ў восеньскі і зімовы перыяды, а таксама ўтварыць аптымальную порыстасць у ворыўным гарызонце.

Зябліва аруць плугамі з перадплужнікамі на глыбіню 20—22 см, а там, дзе ворыўны слой мяльчэй, на поўную яго глыбіню. У гэтым выпадку стараюцца не выварочваць папялісты гарызонт на паверхню.

Вялікае значэнне ў павелічэнні ўраджаяў грэчкі мае перадпасяўная апрацоўка глебы. У гады з вільготнай дажджлівай вясной неабходна правесці 3 культывацыі на розную глыбіню для знішчэння пустазелля і непасрэдна перад пасевам

праводзяць яшчэ адну апрацоўку глебы на глыбіню загортвання насення: на звязных глебах — культыватарам з баронамі, на лёгкіх — РВК. У сухія вёсны прадугледжваецца толькі ранневеснавое баранаванне ў два сляды і далей глебу трэба апрацоўваць толькі перад пасевам на глыбіню загортвання насення для ўтварэння прыпасяўнога структурна-агрэгатнага стану глебы. Калі поле засмечана карэнішчавым і коранеатожылкавым пустазеллем, незалежна ад вільготнасці глебы мэтазгодна правесці і прамежкавую культывацыю з абавязковым прыкочваннем пры аптымальнай або недастатковай вільготнасці верхняга слою глебы.

Угнаенні. На 1 т зерня грэчкі трэба 37 кг азоту, 20 кг фосфару і 50 кг калію. Грэчка добра выкарыстоўвае паслядзеянне арганічных і мінеральных угнаенняў. Унясенне пад папярэднік 20 т/га гною забяспечвае прырост ураджаю грэчкі 1,6—2,8 ц/га, паслядзеянне мінеральных угнаенняў забяспечвае прыбаўку 1,0—1,9 ц/га. Для штогадовага атрымання добрых і стабільных ураджаяў неабходна ўносіць азотныя, фосфарныя і каліевыя ўгнаенні пры суадносінах NPK — 1 : 0,8 : 1,7—2,0. Пры недахопе азоту грэчка фарміруе нізкія ўраджаі з-за слабага развіцця раслін. Пры лішку азоту адбываецца ўзмоцнены рост вегетатыўных органаў, рэзка зніжаецца ўстойлівасць да палягання, памяншаецца нектарапрадукцыйнасць раслін. Фосфарныя ўгнаенні ўносяць з разліку 40—50 кг восенню пад зябліва або культывацыю зябліва і 10—12 кг д.р/га пры пасеве, г.зн. разам з насеннем. Дадзены прыём па сваёй эфектыўнасці раўназначны ўнясенню 2—3 ц простага суперфасфату ўраскід. Аддаюць перавагу ўнясенню разам з насеннем грануляванага борнага суперфасфату пры сяўбе грэчкі. Хлорутрымліваючыя каліевыя мінеральныя ўгнаенні трэба ўносіць з восені пад зябліва, бо лішак хлору, што знаходзіцца ў хлорутрымліваючых каліевых угнаеннях тармозіць працэсы асіміляцыі ў раслінах і зніжае ўраджай.

Значны ўплыў на ўраджай зерня грэчкі аказвае прымяненне вадкіх комплексных угнаенняў (ВКУ), пры збалансаванні з цвёрдымі мінеральнымі ўгнаеннямі да аптымальнай дозы NPK пад гэту культуру, сыходзячы з суадносін 1,5 : 1 : 3.

Сяўба. Пратручванне насення праводзяць прэпаратамі ТМТД або фентыўрамам з разліку 200 г на 1 ц насення грэчкі. Для пратручвання выкарыстоўваюць машыны ПС-10 або “Мабітокс”.

Тэрмін сяўбы — адзін з вырашальных фактараў у атрыманні зерня грэчкі. На яго долю ў фарміраванні ўраджаю з усіх агратэхнічных прыёмаў прыходзіцца большасць. Най-

больш часта аптымальны тэрмін сяўбы грэчкі назіраецца ў II або III дэкадзе мая.

Тэтраплоідны гатунак Свіцязянка, як правіла, сеюць у пачатку надыходу аптымальных тэрмінаў, а больш скараспелыя гатункі дыплоідныя можна высяваць і ў канцы іх. Як ужо адзначалася вышэй, тэтраплоідныя гатункі вельмі моцна рэагуюць на тэрмін сяўбы і ён у іх складае больш кароткі перыяд — 5—7 сутак, у той час як у дыплоідных гэты перыяд больш працяглы і складае 15—18 сутак.

Грэчку сеюць як радавым спосабам з міжрадкоўем 15 і 20 см, так і шыракарадным з міжрадкоўем 45 і 60 см. Пры вызначэнні спосабу сяўбы ўлічваюць біялогію гатунку, узровень урадлівасці глебы і яе засмечанасць, памер і контурнасць поля. Норма высеву залежыць ад гатунку і спосабу пасеву і вагаецца ад 1,5 да 4,5 млн/га ўсходжых зярнят на гектар. Насенне загортваецца на глыбіню 1,5—3 см. Тэтраплоідныя гатункі неабходна сеяць шыракарадным спосабам. Такі пасеў больш адказвае іх біялагічным асаблівасцям. Дыплоідныя гатункі, у асаблівасці скараспелыя, высяваюць радавым спосабам, асабліва пры познім тэрміне сяўбы.

У гады з недастатковай вільготнасцю верхняга глебавага гарызонта сеялкі СЗ-3,6 агрэгатуюць з кольчата-шпоравымі каткамі (ЗККШ-6), паколькі пасляпасяўное прыкочванне паляпшае кантакт насення з глебай і садзейнічае прытоку вільгаці з ніжніх слаёў да паверхні. Кольчата-шпоравы каток ушчыльняе глебу ў зоне размяшчэння насення, а верхнія 2—3 см застаюцца рыхлымі, што перашкаджае ўтварэнню глебавай скарынкі ў выпадку выпадзення ападкаў.

Догляд за пасевамі. Грэчка слаба змагаецца з пустазеллем. Таму для знішчэння засмечанасці яе пасеваў праводзяць баранаванне. Пасевы грэчкі барануюць да ўсходаў у тых выпадках, калі пасля сяўбы паніжаецца тэмпература і выпадаюць ападкі. Гэты прыём выкарыстоўваюць таксама і для знішчэння глебавай скарынкі, якая прыводзіць да моцнага зрэджвання ўсходаў.

Пасляўсходавае баранаванне праводзяць у фазе першага — пачатку з'яўлення другога сапраўднага ліста грэчкі. Як ранняе, так і позняе баранаванне моцна зрэджвае пасевы. Барануюць як радавыя, так і шырокарадковыя пасевы, апошнія барануюць да з'яўлення міжрадковых апрацовак глебы.

У барацьбе з двухдольным пустазеллем, асабліва дзікай рэдзькай, нараўне з баранаваннем выкарыстоўваюць і амінную соль 2,4-Д. Дадзены гербіцыд уносяць у дозе 1,0—1,2 кг д.р/га на 2—3-і дзень пасля сяўбы. Раствор гэтага прэпарата

ўносяць штангавымі апырскавальнікамі АПШ-15 або АПШ-15-01. Расход раствору ад 200 да 400 л/га.

Міжрадковая апрацоўка з'яўляецца абавязковым прыёмам догляду за шыракараднымі пасевамі. Першую міжрадную апрацоўку праводзяць на глыбіню 5—6 см аднастрочнымі брытвамі ў фазе першага сапраўднага ліста. Другую апрацоўку міжрадкоўя праводзяць у фазе бутанізацыі на глыбіню 5—7 см (сухі год) ці 12—14 см (вільготны год) культыватарамі з стрэльчатымі ці долатападобнымі лапамі. У вільготныя гады другую апрацоўку праводзяць акучнікамі замест культывацыі стрэльчатымі лапамі.

Другую міжрадную апрацоўку глебы можна спалучаць з падкормкай пасеваў азотна-фосфарнымі ўгнаеннямі. Звычайна ўносяць у падкормку 0,5—0,6 ц/га аміячнай салетры і да 1 ц/га гранулянанага борнага суперфасфату. Правядзенне двух міжрадных апрацовак у спалучэнні з падкормкамі дазваляе атрымаць ураджай да 24—26 ц/га.

Для лепшага апылення грэчкі на пасевы вывозяць пчол з уліку 2—3 вуллі на 1 га.

Уборка. Пры вызначэнні аптымальнага тэрміну і спосабу ўборкі ўлічваюць біялагічныя асаблівасці грэчкі. Як правіла, да ўборкі прыступаюць пры пабурэнні 75% пладоў на раслінах грэчкі. Дыплоідную грэчку гатункаў з традыцыйным марфатыпам убіраюць толькі раздзельным спосабам, у той час як дэтэрмінантныя гатункі магчыма ўбіраць прамым камбайнаваннем.

Вегетатыўная маса расліны (лісты, сцяблы, суквецці) мае вельмі высокую вільготнасць — да 85%, асабліва ў тэтраплоідных гатункаў. Скошваюць грэчку жаткай ЖСК-4 і яе мадыфікацыямі. Вышыня зрэзу пры скошванні знаходзіцца ў межах 15—20 см. Шыракарадныя пасевы скошваюць упоперак пасеву і па дыяганалі ў ранішнія і вячэрнія часы, калі плады менш асыпаюцца.

Для падбору і абмалоту валкоў звычайна выкарыстоўваюць камбайны СК-5 "Ніва", якія дакладна рэгулююць. Частата вярчэння прываднога вала падборшчыка знаходзіцца ў межах 70—100 мін$^{-1}$ пры хуткасці камбайна 3,5—5 км/гадз. Паміж днішчам корпуса жаткі і спіралямі шнэка ўстанаўліваюць зазор 10—15 мм і паміж канцамі пальцаў шнэка і днішчам 15—20 мм. Грэчку абмалочваюць на камбайнах, якія адпрацавалі ў гаспадарцы не меней двух сезонаў. Новыя жаткі маюць няроўнасці і вострыя кромкі на паверхні рабочых органаў, таму яны больш абрушваюць і дробяць зерне грэчкі.

Глава 19. ЗЕРНЕБАБОВЫЯ КУЛЬТУРЫ

Да зернебабовых культур адносяцца гарох, фасоля, соя, сачавіца, кармавыя бабы, лубін і іншыя. Пасяўныя плошчы ў свеце пад культурамі сямейства Бабовых складаюць каля 120 млн. га. Бабовыя расліны аднагадовыя.

Зернебабовыя культуры вызначаюцца высокім утрыманнем бялку, вітамінаў B_1, B_2, B_6, PP, правітаміну A, з'яўляюцца надзейнай крыніцай расліннага бялковага жыўлення.

У Рэспубліцы Беларусь вырошчваюцца лубін, гарох, кармавыя бабы, віка, фасоля, соя, сачавіца, сырадэля. Іх сцябло і насенне — выдатны корм для жывёлы, таму для павелічэння вытворчасці расліннага бялку неабходна пашыраць пасяўныя плошчы, павышаць ураджайнасць зернебабовых і змешаных пасеваў бабовых з іншымі культурамі.

На жаль, пасяўныя плошчы зернебабовых культур у гаспадарках рэспублікі на працягу некалькіх год скарачаліся.

Усе бабовыя расліны фіксуюць свабодны азот паветра пры дапамозе клубеньчыкавых бактэрый, якія насяляюць іх карані і ўтвараюць клубеньчыкі і ў працэсе свайго росту і развіцця выкарыстоўваюць назапашаны ў клубеньчыках азот. Таму ў меншай ступені маюць патрэбу ва ўнясенні азотных угнаенняў. Пасля ўборкі бабовых культур у глебе застаецца ад 50 да 150 кг азоту на 1 га. Каранёвая сістэма лубіну вельмі магутная, глыбокапранікальная ў глебу, таму выкарыстоўвае пажыўныя рэчывы з ніжніх слаёў глебы, якія маладаступныя іншым раслінам.

Зерневыя бабовыя расліны назапашваюць тыя ж амінакіслоты, што і іншыя сельскагаспадарчыя культуры, але яны адрозніваюцца больш высокім утрыманнем асабліва важных амінакіслот (гэта лізіна і трыптафана), якія адносяцца да незаменных для арганізма чалавека і жывёлы.

Зерневыя бабовыя культуры з'яўляюцца добрым папярэднікам іншым культурам у севазвароце.

19.1. ГАРОХ

Гаспадарчае значэнне. Гарох — адна з найбольш распаўсюджаных у Беларусі бабовых культур. Вырошчваецца гарох для харчовага і фуражнага выкарыстання. Насенне гароху адрозніваецца добрым разварваннем і высокімі смакавымі якасцямі. Недаспелае насенне (зялёны гарошак) выкарыстоўваецца ў харчовай прамысловасці. У зялёным гарошку ўтрымліваецца многа цукру, вітамінаў і мінеральных солей.

Ежа, прыгатаваная з гароху, утрымлівае карысныя для арганізма мінеральныя солі, вітаміны A_1, B_1, B_2, С.

Гарох — карысная кармавая культура, якую вырошчваюць на зерне, сілас, сянаж і зялёны корм. Шырока выкарыстоўваюць гарох ў сумесі са злакавымі культурамі для вырошчвання зялёных кармоў. Зялёную масу гароху і сумесяў ахвотна з'ядаюць усе віды жывёлы.

Зерне гароху з'яўляецца карысным канцэнтраваным кормам для жывёлы. Увядзенне яго ў рацыён дойным каровам павялічвае малочную прадукцыйнасць іх да 20% пры тым жа расходзе кармоў на адзінку прадукцыі, сярэднясутачныя прыросты масы маладняку буйной рагатай жывёлы дасягаюць 750—1000 г.

Гарох мае важнае агратэхнічнае значэнне. Культура паспявае раней за іншыя зернебабовыя культуры і абагачае глебу азотам і таму з'яўляецца добрым папярэднікам для азімага жыта, пшаніцы і іншых сельскагаспадарчых культур.

Гарох мае даволі высокі патэнцыял ураджайнасці. Пры спрыяльных пагодных умовах і з дапамогай інтэнсіўнай тэхналогіі вырошчвання многія гаспадаркі рэспублікі атрымліваюць па 25—32 ц з гектара, на вопытных палях — па 40—50 ц.

Інтэнсіўная тэхналогія вырошчвання гароху. На рост і ўраджайнасць гароху вялікі ўплыў аказваюць кліматычныя фактары. Пры вільготным і халодным леце падаўжаецца перыяд росту, інтэнсіўна растуць вегетатыўныя часткі, а пры больш сухім і цёплым гарох расце горш і хутка паспявае. Гарох не ўстойлівы да палягання, нераўнамерна паспявае ў межах адной расліны і на розных участках поля. Гэтыя і іншыя асаблівасці абумоўліваюць высокія патрабаванні культуры да агратэхнікі вырошчвання. Таму рэалізацыя генетычнага патэнцыялу гароху магчыма толькі пры інтэнсіўнай тэхналогіі яго вырошчвання. Яна дазваляе найбольш поўна задаволіць біялагічныя патрабаванні гароху на ўсіх этапах росту і развіцця.

Размяшчаць гарох у севазвароце патрэбна так, каб поле пасля папярэдніка было чыстым ад пустазелля, не заражана хваробамі і шкоднікамі, з добрымі рэшткамі пажыўных рэчываў. Лепшым папярэднікам гароху ў севазвароце з'яўляюцца азімыя жыта і пшаніца, а таксама прапашныя культуры.

Раннія гатункі гароху сеюць у занятых папарах, далей яны будуць добрымі папярэднікамі азімых культур.

Для прадухілення размнажэння шкоднікаў (клубеньчыкавых даўганосікаў), хвароб (фузарыёз) на адным і тым жа полі вырошчваць гарох нельга раней шасці гадоў.

Сістэма асноўнай апрацоўкі глебы пад пасеў гароху ўключае ў сябе рад тэхналагічных прыёмаў.

Пасля ўборкі збожжавых культур і саломы праводзіцца лушчэнне іржышча на глыбіню 8—10 см лушчыльнікам ЛДГ-10, ЛДГ-15. Пры кіслотнасці глебы ніжэй pH 6,0 праводзіцца вапнаванне даламітавай мукой у дозе, адпаведнай з картаграмай кіслотнасці.

На звязных глебах уносяцца пад зяблевае ворыва фосфарна-калійныя ўгнаенні адпаведна з разлікам. Дозы вагаюцца: фосфарныя 60—80 і калійныя 40—60 кг/га дзеючага рэчыва.

Праз два тыдні, а ў сухое надвор'е — праз тры тыдні пасля лушчэння праводзіцца зяблевае ворыва на глыбіню ворнага гарызонта; крышэнне пласта павінна быць раўнамерным, з поўным загортваннем раслінных рэштхаў.

Вясной па меры падсыхання глебы праводзіцца ранневеснавая культывацыя культыватарамі з баронамі рознай мадыфікацыі, пры гэтым глыбіня рыхлення павінна быць на суглiністых глебах 8—10 см, на супясчаных — 10—12 см, без агрэхаў.

На супясчаных глебах вясной уносяць пад культывацыю фосфарна-калійныя і азотныя ўгнаенні: фосфарных — 60, калійных — 80, азотных — 40 кг/га д.р.

Следам за ўнясеннем угнаенняў праводзіцца паўторная культывацыя з баранаваннем на глыбіню 10—12 см.

Калі вясна затрымліваецца, то неабходна абысціся адной культывацыяй, а замест другой правесці шлейф-выраўноўванне з прыкочваннем глебы, што будзе садзейнічаць раўнамернаму загортванню насення на зададзеную глыбіню і аблегчыць уборку палеглых пасеваў.

За месяц да сяўбы насенне гароху пратраўліваюць, а перад сяўбой за дзень або ў дзень сяўбы насенне апрацоўваюць рызатарфінам і малібдатам амонію з дозай 200 г рызатарфіну на гектарную норму насення з увільгатненнем 5 л вады на 1 т насення і 500 г малідата амонію на 1 т насення. Апрацоўка павінна праводзіцца ў цяню ў памяшканні, якое праветрываецца.

Гарох — культура ранняга тэрміну сяўбы. Таму яго сеюць адначасова з пасевам ранніх яравых культур зерневымі сеялкамі з рабрыстымі каточкамі. На насенне высяваюць 1,5 млн. усходжага зерня на 1 га. Размяркоўванне насення павінна быць раўнамерным па плошчы на глыбіню не больш за 4—6 см. Пасевы гароху з павышанымі нормамі высеву адмоўна ўплываюць на рост пустазелля, расліны менш палягаюць, раўнамерна ідзе паспяванне і яны лепш абмалочваюцца, таму

на менш звязных глебах норму высеву насення гароху павялічваюць на 8—10%.

Пасля пасеву гароху павінны выконвацца дзве задачы: механічнае і хімічнае знішчэнне пустазелля і шкоднікаў, таму што яны могуць нанесці вялікія страты ўраджаю. Найбольш просты і эфектыўны спосаб барацьбы з пустазеллем механічны — баранаванне пасеваў. Пры адным даўсходавым баранаванні ўдаецца знішчыць 50—70% аднагадовага пустазелля, глебавую скарынку, разрыхліць верхні слой глебы і зменшыць страту вільгаці. Гэтую тэхналагічную аперацыю праводзяць у сухое надвор'е ўпоперак або па дыяганалі да напрамку пасеваў, даўжыня парастка ў час правядзення баранавання насення гароху павінна быць не больш за 0,5—0,7 см.

Лепшага эфекту ў барацьбе з пустазеллем дасягаюць пры спалучэнні механічных і хімічных мер барацьбы. На пасевах гароху выкарыстоўваюць наступныя гербіцыды — праметрын, апырскванне глебы да ўсходаў гароху; 2М-4ХМ базагран, апырскванне пасеваў у фазу 3—6 лістоў культуры і іншыя. Уносяць гербіцыды штангавым апырсквальнікам. Рэжым яго работы рэгулююць у залежнасці ад прэпарата, нормы расходу вадкасці, тыпу распыляльніка, хуткасці руху агрэгата, шырыні захопу агрэгата. Правільнасць устаноўкі рэжымаў правяраюць шляхам кантрольных памераў фактычнага расходу некалькіх распыляльнікаў, а таксама пры першым праходзе агрэгата ў полі.

Пры наяўнасці на ўсходах клубеньчыкавых даўганосікаў, тлі, гарохавага зерняеда і іншых шкоднікаў праводзіцца барацьба з гэтымі шкоднікамі прэпаратамі дэцыс, анаметрын, залон і іншымі. Пры арганізацыі аховы раслін гароху трэба ўлічваць, што своечасовае правядзенне гэтых работ з добрай якасцю забяспечыць высокі эфект барацьба са шкоднікамі і хваробамі.

Уборка ўраджаю — адна са складаных аперацый у тэхналогіі вырошчвання гароху, таму што ён паспявае нераўнамерна, пасевы палягаюць, іх цяжка ўбіраць, а пры спазненні з уборкай ён высыпаецца, адбываюцца вялікія страты ўраджаю.

Для таго каб паскорыць раўнамернае паспяванне, па ўсіх частках расліны праводзіцца дэсікацыя рэглонам (2—2,5 л/га) або раўндапам (3—4 л/га) з адпаведным расходам вады ў фазе пажоўкласці карэньчыка зародка насення на 2—3 ніжніх вузлах. У такім выпадку праводзіцца прамое камбайнаванне пасеву праз 7—10 дзён. Рэжым работы барабана камбайна 600—700 $мін^{-1}$, а ў вельмі сухое надвор'е — не больш за 500 $мін^{-1}$.

Без прымянення дэсікацыі праводзіцца раздзельная ўборка — скошванне ў валкі, а праз 4—6 дзён пры падсыханні валкоў — падбор і абмалот іх. Скошванне гароху ў валкі праводзяць пры пабурэнні 75—80% бабоў. Косяць пасевы гароху жаткамі ЖРБ-4,2, касілкамі КС-2,1 з прыстасаваннямі ПБ-2,1 і ПБА-4.

Падрыхтоўку жаткі ЖРБ-4,2 пачынаюць з навескі, яе ўстанаўліваюць у месцах злучэння гідрацыліндраў пад'ёму для неабходнага нахілу платформы жаткі. Падрыхтоўку агрэгатаў для скошвання завяршаюць стараннай зачысткай сцеблапад'ёмнікаў, дзялільнікаў, шчыткоў, палос рашотак ад іржаўчыны, фарбы, наплываў ад зваркі, а таксама змазкай па схеме і абкаткай ухаластую 30—60 мін.

Скашванне гароху праводзяць упоперак або насустрач палегласці ці пад вуглом 40—50° да яе. Напрамак руху камбайнаў пры падборы валкоў гароху павінен супадаць з напрамкам касавіцы, што забяспечыць якасць падбору валкоў. Якасць абмалоту перыядычна правяраюць на працягу працоўнага дня. Пры сухой масе зазоры павялічваюць, пры вільготнай — памяншаюць. Палі пасля ўборкі гароху адводзяць у асноўным пад пасевы азімых культур і таму іх адразу трэба апрацаваць, а гарохавую салому прыбраць з поля. Уборку саломы праводзяць разам з абмалотам гароху, яе здрабняюць з пагрузкай у цялежку і вывозяць з поля.

Зерне, якое паступае ад камбайнавай уборкі, адразу ж трэба прапусціць праз машыны папярэдняй ачысткі ОВП-20А, ЗАВ-10, ЗВС-20. Калі вільготнасць зерня болей за 18%, то пасля папярэдняй ачысткі яго сушаць на сушылках шахтнага тыпу або на сушылках з актыўным вентыляваннем. Падлогавыя ўстаноўкі актыўнага вентылявання агрэгатуюцца з паветрападагравальнікамі ППТ-600, ТАУ-0,75, ТАУ-1,5.

Вышыня насыпу не павінна перавышаць 0,6 м. Працягласць сушкі 2—3 сутак з пастаянным (праз 4—6 гадзін) перамешваннем іх. Расход падагрэтага паветра павінен складаць да 1500 $м^3$/гадз на 1 т насення.

Пры вільготнасці насення гароху ніжэй за 18% дасушваюць яго на сушылках прамысловага тыпу: КЗС-20Ш і М-819. Асноўнай умовай сушкі насення гароху павінны быць добрая вентыляцыя і падаграванне іх да 45°С і паніжэнне вільготнасці за адзін праход не больш чым на 4%.

Калі насеннае зерне падсушыцца да кандыцыйнай вільготнасці (14—15%), яго сарціруюць і ачышчаюць на насеннеачышчальных машынах К-531, СМ-4А. Захоўваюць насенне у сухім, не заражаным свірнавымі шкоднікамі, у памяшканні з добрым праветрываннем.

Змешаныя пасеву гароху з іншымі культурамі. У гаспадарках на поўдні рэспублікі ў апошнія гады практыкуюць пасевы гароху ў сумесі з устойлівымі да палягання і па аднолькавым тэрмінам паспявання сартамі ячменю. Асабліва прадукцыйная сумесь 65–70% ячменю і 30–35% гароху ад поўнай нормы высеву гэтых культур у чыстых пасевах. Большасць гаспадарак атрымлівае ўраджай 45–60 ц зерня ячменю і 10–15 ц гароху з гектара.

Такі прыём вырошчвання гароху ў сумесі дазваляе збалансаваць зернефураж па бялку.

Гатункі гароху. *Уладаўскі-6.* Раянаваны ў рэспубліцы з 1983 г., ураджайнасць складае 20–40 ц/га, вегетацыйны перыяд 70–90 дзён, у насенні ўтрымліваецца да 25% бялку. Пры сяўбе на корм дае да 300 ц/га зялёнай масы.

Працаўнік (Труженик). Раянаваны па рэспубліцы з 1986 г. Характарызуецца ўстойлівасцю да засухі, да каранёвай гнілі і асыпання. У насенні ўтрымліваецца да 28% бялку, ураджайнасць складае 47 ц/га.

Багатыр чэшскі. Раянаваны па рэспубліцы з 1990 г., сярэдняспелы гатунак, устойлівы да асыпання, не схільны да палягання. У насенні ўтрымліваецца да 24% бялку, ураджайнасць да 40 ц/га.

З 1995 г. раянаваны гатункі гароху зерневага *Агат* і *Кудзеснік.*

На кармавыя мэты вырошчваюцца гатункі *Аист, Вегетатыўны жоўты, Дробнанасенны 3, Усцянская пялюшка.* На зялёны гарошак раянаваны гатункі гароху *Жэгалава 112, Альфа, Віёла, Варонежскі зялёны, Гароднiна 76, Превосходный 240, Паўднёвы 47.* Гэтыя гатункі вырошчваюцца для харчовай прамысловасці, маюць параўнальна кароткі вегетацыйны перыяд (50–80 дзён), добрыя смакавыя якасці, амаль не паражаюцца хваробамі, слаба пашкоджваюцца. Ураджайнасць гэтых гатункаў складае 40–100 ц/га. Зялёны гарошак утрымлівае бялку 5,6–6,11%, крухмалу 4–5,9%, багаты вітамінам С.

19.2. ЛУБІН

Гаспадарчае значэнне. Жоўты кармавы лубін, які яшчэ называюць салодкім, валодае найбольш каштоўнымі гаспадарчымі якасцямі: высокім утрыманнем бялку, вялікай вегетатыўнай масай, а таму і добра паядаецца жывёлай.

Ураджай зялёнай масы кармавога лубіну складае 40–60 т/га ў фізічнай масе, а выхад кармавых адзінак — 3600–

5200 к.адз. і 360—520 пераварымага бялку. Ні адна з зерневых культур не мае такую колькасць бялку.

Лубін расце на маўрадлівых глебах, назапашвае ў клубеньчыках на каранях да 140 кг азоту і астаўляе з пажніўнымі і каранёвымі рэшткамі да 8 т арганічных рэчываў на 1 га.

У Беларусі лубін вырошчваецца на насенне, зялёнае ўгнаенне, зялёны корм і сілас.

У натуральных умовах расце вялікае мноства відаў лубіну. Навука і практыка асабліва вылучае жоўты кармавы лубін.

У Беларускай сельскагаспадарчай акадэміі за гэты час утварыўся цэлы напрамак у селекцыі і насенняводстве лубінаў пад кіраўніцтвам і непасрэдным удзелам вопытнага агранома, селекцыянера і генетыка доктара сельскагаспадарчых навук прафесара Г. І. Тарануха, які стварыў школу і буйнейшае ў свеце селекцыйнае поле па лубіну, на якім створана многа прадукцыйных гатункаў лубіну.

Марфалагічныя і біялагічныя якасці. Жоўты кармавы лубін — гэта аднагадовая травяністая расліна. Як і ў іншых бабовых раслін, у яго добра развіты стрыжнёвы корань, які пранікае ў глебу да 2 м і выкарыстоўвае пажыўныя рэчывы (фосфар, калій) з ніжніх слаёў, якія падсцілаюць ворны гарызонт.

Лубін — святлолюбівая расліна, дрэнна пераносіць зацяненне. Вышыня раслін залежыць ад глебава-кліматычных умоў і бывае ад 50 да 120 см, што залежыць ад тэрміну пасеву і ўмоў надвор'я вясной. Насенне лубіну прарастае пры 2—4°С, усходы пераносяць замаразкі да мінус 4—8°С. Семядолі зерня лубіну пры прарастанні выносяцца на паверхню, пераматаюць супраціўленне глыбіні і масы глебы, таму глыбіня загортвання насення павінна быць раўнамернай і залежыць ад тыпу глебы: на пясчаных — 5—6 см, супясчаных — 4—5 см, на больш звязных — 2—4 см. Лубін паспявае нераўнамерна, а часта пры дажджлівым надвор'і і ў другой палове лета ў перыяд паспявання адбываецца другаразовае адрастанне, таму атрыманне насення лубіну — адна з цяжкіх праблем для спецыялістаў сельскіх гаспадарак.

Інтэнсіўная тэхналогія вырошчвання лубіну. Для вырошчвання лубіну падыходзяць пясчаныя, супясчаныя, лёгка- і сярэднесуглінiстыя глебы. Добрым папярэднікам для лубіну з'яўляецца азімае жыта, авёс, лён і пажніўныя культуры.

Падрыхтоўку глебы пад пасевы лубіну пачынаюць восенню з лушчэння ржышча пасля ўборкі папярэдніка на глыбіню

8 – 10 см. Лушчэнне – адзін з галоўных сродкаў барацьбы з пустазеллем і шкоднымі насякомымі, садзейнічае захаванню вільгаці ў глебе, паляпшае якасць зябліва, павялічвае дзейнасць глебавых мікраарганізмаў. Яго неабходна праводзіць не пазней за 10 дзён з дня ўборкі папярэдніка, інакш яно не дае эфекту і не апраўдвае затрат на яго правядзенне. Лушчэнне ржышча праводзяць дыскавымі ці лямешнымі лушчыльнікамі або дыскавымі баронамі. Пасля прарастання пустазелля (14 – 20 дзён) праводзіцца ворыва зяблевае на глыбіню ворнага гарызонта. Ворыва глебы павінна забяспечваць старраннае і раўнамернае крышэнне пласта, добрае загортванне раслінных рэшткаў і ўгнаенняў. Узворванне праводзяць на глыбіню ворнага слою, паверхня ворыва павінна быць элітнай.

Гаспадаркі маюць розныя тыпы трактароў і адпаведныя прычапныя прылады да іх. У любым выпадку на ворыве мэтазгодней выкарыстоўваць самыя магутныя трактары.

Пры позняй і цёплай восені па меры масавага прарастання пустазелля праводзіцца *паўпапаравая апрацоўка глебы* культыватарамі на глыбіню 6 – 8 см.

Лубін на зерне высяваюць у раннія тэрміны, адначасова з раннімі збожжавымі культурамі, тады ён забяспечвае найбольш высокі і ўстойлівы ўраджай зерня.

За месяц да пасеву насенне лубіну пратраўліваюць ТМТД або фундазолам, выкарыстоўваюць "Мабітокс" або другія агрэгаты.

Па меры падсыхання глебы ранняй вясной праводзяць *культывацыю* на глыбіню 8 – 10 см, раўнамерна ўносяцца фосфарна-калійныя ўгнаенні ($P_{40-60}K_{60-120}$). Пасля ўнясення мінеральных угнаенняў праводзяць *другую вясеннюю перадпасяўную культывацыю* на глыбіню 10 – 12 см з баразнаваннем або прыкочваннем.

За 1 – 2 дні ці ў дзень пасеву насенне лубіну апрацоўваюць рызатарфінам (20 г рызатарфіну на гектарную норму высеву насення) і 50 – 70 г малібдата амонію на 1 ц насення.

Сеюць лубін радавым спосабам сеялкамі СЗУ-3,6 у агрэгаце з трактарамі МТЗ-80/82. Пры такім спосабе пасеву норма высеву насення павінна складаць 1,0 – 1,2 млн. усхожага насення на 1 га, глыбіня іх загортвання 2 – 3 см.

Другі, больш прагрэсіўны, спосаб пасеву лубіну – двухрадковы шыракарадны, з шырынёй радкоў 7,5 – 15 см і міжраддзем 45 см або 60 см, праводзяць сеялкамі СКОН-4,2. Пры такім спосабе сяўбы норма высеву скарачаецца да 0,6 – 0,8 млн. усхожага насення на 1 га.

Такі спосаб сяўбы мае перавагу і прымяняецца для павышэння каэфіцыента размнажэння, а таксама пры недахопе насення на засмечаных палях. Глыбіня загортвання насення застаецца 2—3 см. Пасля такога спосаба сяўбы пры ўшчыльненні глебы і прарастанні пустазелля праводзіцца міжрадковая апрацоўка культыватарамі КРН-4,2 на глыбіню 5—8 см.

У канцы вегетацыі ў фазе пажаўцення карэньчыка зародка лубіну праводзяць *дэсікацыю пасеваў* 60%-ным хларатам магнію ў дозе 10 л/га або другімі прэпаратамі.

У час поўнага паспявання насення на цэнтральнай гронцы праводзіцца *ўборка зерня* лубіну. Хуткасць варочання малацільнага барабана павінна быць 600—800 мін$^{-1}$, не павінна быць страт зерня за жняяркай і ў саломе.

На ток зерне павінна паступаць ачышчаным ад смецця, бітай саломы, непаспеўшага зерня. Калі зерне лубіну мае вільготнасць вышэй за 15%, яго сушаць да вільготнасці 14—15% на падлогавых сушылках актыўнага вентылявання.

Пасля сушкі зерня лубіну праводзіцца ачыстка і сарціроўка для атрымання кандыцыйнага насення.

Гатункі. *Кастрычнік.* Гатунак атрыман у НДДПІГА, адносіцца да віду жоўтага лубіну, раянаваны па рэспубліцы з 1988 г. Хуткаспелы, вегетацыйны перыяд 111—130 дзён у залежнасці ад зоны вырошчвання. Гатунак хутка расце пасля ўсходаў, устойлівы да палягання і растрэсквання бобікаў, ураджайнасць яго складае 18—26 ц/га. Утрыманне пратэіну ў зерні састаўляе 42—46%.

БСГА-382. Селекцыі Беларускай сельскагаспадарчай акадэміі і УНДІ зерневых крупяных культур, скараспелы, вегетацыйны перыяд 100—120 дзён, паспявае на 10—12 дзён раней за гатунак Кастрычнік. Ураджайнасць яго складае 18—30 ц/га.

Пружанскі. Селекцыі Брэсцкай абласной вопытнай станцыі і Беларускай сельскагаспадарчай акадэміі, ранняспелы, вегетацыйны перыяд 100—105 дзён, паспявае дружна, устойлівы да палягання, асыпання і да хвароб. Ураджайнасць яго складае 17—34 ц/га.

У Беларусі вырошчваюцца і іншыя гатункі жоўтага кармавога лубіну: *Рэзерв 884, Пава.*

Глава 20. БУЛЬБА

Народнагаспадарчае значэнне. Прыродна-кліматычныя ўмовы Беларусі спрыяюць вырошчванню бульбы, таму сярод палявых культур яна займае другое месца пасля збожжавых.

Бульба з'яўляецца адной з каштоўнейшых сельскагаспадарчых культур, якая выкарыстоўваецца на харчовыя, тэхнічныя і кармавыя мэты. У яе клубнях утрымліваецца 12–16% і болей крухмалу, 0,2–0,3% тлушчу, вітаміны С, В, D, РР і К, а таксама мінеральныя элементы: калій, кальцый, магній, фосфар, жалеза. Бульба з'яўляецца прадуктам харчавання і яе па праву называюць другім хлебам. Па каларыйнасці бульба пераўзыходзіць памідоры ў 2 разы, капусту — у 3, моркву — у 4 разы. З яе рыхтуюць вялікае мноства страў.

Пры прамысловай перапрацоўцы клубняў бульбы атрымліваюць крухмал, патаку, глюкозу, спірт, вуглекіслоты, дэкстрын, а адходы — брага і мязга — з'яўляюцца добрым кармам для жывёлы.

Вялікую ўдзельную вагу займае бульба ў кармавым балансе для свіней, малочнай буйной рагатай жывёлы і птушкі. У 1 кг клубняў бульбы ўтрымліваецца 16 г пераварымага пратэіну (бялку), ці 0,3 кармавой адзінкі.

Марфалагічныя і біялагічныя ўласцівасці. Бульба — гэта клубняносная расліна, якая размнажаецца вегетатыўна, у асноўным клубнямі, і належыць да сямейства паслёнавых. Клубні па форме бываюць круглыя, авальныя, доўгія, а па афарбоўцы — белыя, жоўтыя, ружаватыя, сіне-фіялетавыя. Бульба па сваёй прыродзе — шматгадовая клубняносная расліна са штогадова адміраючым травяністым сцяблом. У краінах з адмоўнымі тэмпературамі ў зімні перыяд яна вырошчваецца як аднагадовая расліна, таму што пры такіх умовах клубні яе ў глебе не захоўваюцца.

Бульба — святлолюбная расліна і пры недахопе святла зніжае ўраджайнасць клубняў, што асабліва бывае пры загушчанай яе пасадцы. Яна лепш расце, калі радкі размяшчаюць з поўначы на поўдзень. Клубні прарастаюць пры +7–8°С, а растуць і развіваюцца пры 20–28°С. Да замаразкаў бульба слабаўстойлівая і пры -1...-2°С пашкоджваецца яе бацвінне. Бульба — патрабавальная да вільгаці расліна на працягу ўсяго вегетацыйнага перыяду, асабліва вільготнасць неабходна ад пачатку цвіцення да заканчэння росту бацвіння.

Ва ўмовах Беларусі найвялікшыя ўраджаі бульбы атрымліваюць на лёгкіх суглінках, супясчаных і тарфяных глебах. Бульба патрабавальная да спажыўных рэчываў, асабліва калію, азоту і фосфару.

На фарміраванне 1 т клубняў бульбы неабходна 5 кг азоту, 2,5 кг фосфару і 8 кг калію. Клубні бульбы пашкоджваюцца: грыбнымі хваробамі — фітафтароз, рак, парша, сухая гніль; бактэрыяльнымі — чорная ножка, мокрая і кальцавая гніль,

а таксама нематодай. Вялікую шкоду плантацыям бульбы ў сухое і гарачае надвор'е наносіць калардскі жук.

Гатункі бульбы. У нашай рэспубліцы вырошчваюцца ў асноўным гатункі бульбы, выведзеныя ў Беларускім навукова-даследчым інстытуце бульбаводства. Па гаспадарчым прызначэнні гатункі бульбы падзяляюцца на кармавыя, тэхнічныя і ўніверсальныя, а па працягласці вегетацыйнага перыяду адрозніваюць ранняспелыя (70 – 80 дзён), раннія (80 – 90 дзён), сярэдняспелыя (110 – 120 дзён) і познаспелыя (140 – 150 дзён).

Да ранняспелых гатункаў бульбы адносіцца *Беларускі ранні, Лазурыт, Прыгожы 2, Дэльфін.* Яны выведзены ў БелНДІБ, раянаваны па рэспубліцы, маюць добрыя смакавыя якасці, іх ураджайнасць дасягае 400 ц/га, вырошчваецца на ўсіх тыпах глеб.

Сярэдняспелыя гатункі: *Скарб, Жывіца, Яхант, Агеньчык, Атрада* (беларускай селекцыі), *Украінскі ружовы* (украінскай селекцыі), *Сантэ* (галандскай селекцыі). Яны маюць добрыя смакавыя якасці, ўтрыманне крухмалу ў клубнях 12 – 16%, устойлівы да раку, выкарыстоўваюцца для харчавання, на корм і прамысловую перапрацоўку.

Да сярэднепозніх і позніх гатункаў адносяцца: *Мілавіца, Тэмп, Верас, Беларускі 3, Нарач, Арбіта, Арляня, Ласунак, Вярба.* Усе гэтыя гатункі выведзены БелНДІБ, раянаваны па ўсіх абласцях рэспублікі, адносяцца да гатункаў універсальнага прызначэння. Іх смакавыя якасці добрыя, добра захоўваюцца ў зімовы перыяд, устойлівыя да хвароб. Утрыманне крухмалу ў клубнях 18 – 22%.

Многа іншых гатункаў бульбы вырошчваецца на палях рэспублікі: Дзецкасельскі, Дабро, Лошыцкі, Верас, Сінтэз, Расінка, Аксаміт, Явар, Альтаір, Карэтта і інш.

Інтэнсіўная тэхналогія вырошчвання бульбы. Бульбу ў севазвароце размяшчаюць пасля азімых збожжавых зернебабовых і бабовых культур. Адразу пасля іх уборкі праводзяць лушчэнне ржышча на глыбіню 8 – 10 см лушчыльнікамі ЛДГ-5, ЛДГ-10, БДТ-7. Калі палі засмечаны карэнішчавым пустазеллем, то глебу апрацоўваюць лушчыльнікамі на глыбіню 10 – 12 см у двух перакрыжаваных кірунках. Праз 20 – 25 дзён уносяць фосфарна-каліевыя ўгнаенні ў дозе фосфару 60 – 80, калію 90 – 110 кг/га, раўнамерна размяркоўваючы іх на полі, а таксама ўносяць арганічныя ўгнаенні – гной 40 – 50 т/га або тарфагноевыя кампосты 50 – 60 т/га. Пасля ўнясення арганічных угнаенняў праводзіцца ворыва зябліва з загортваннем угнаенняў. Ворыва праводзіцца на глыбіню ворнага га-

рызонта. Пажніўныя рэшткі і ўнесеныя ўгнаенні павінны быць цалкам загорнуты, звальныя грэбні і развальныя баразны выраўнены.

Вясной, па меры паспявання глебы і магчымасці выезду ў поле, праводзіцца ранневеснавая культывацыя на глыбіню 10 – 12 см на больш цяжкіх глебах, а на лёгкіх – скароджанне ў два сляды.

Калі восенню не ўносілі арганічныя ўгнаенні, то іх уносяць вясной у той жа дозе і заворваюць на глыбіню 5 – 6 см мяльчэй глыбіні ворыва зябліва. За 5 – 7 дзён да пасадкі бульбы праводзіцца перадпасяўная культывацыя з адначасовым унясеннем аміячнай вады або ЖКУ на глыбіню 10 – 12 см.

За 2 – 3 дні да пасадкі наразаюць грэбні і адначасова ўносяць мінеральныя ўгнаенні, калі яны не ўносіліся восенню, у дозе азоту – 60, фосфару – 60, калію – 60 кг/га. Грабяні павінны быць прамалінейнымі, мець аднолькавую вышыню і шырыню, угнаенні ўносяцца ў грэбень на глыбіню 14 – 16 см.

З наступленнем устойлівых станоўчых тэмператур вясной праводзяць гатункаванне клубняў насеннай бульбы з мэтай пазбаўлення ад хворых і дэфектных клубняў, насенны клубень павінен мець масу 40 – 70 г.

Пасля пераборкі і гатункавання клубні пратраўліваюць 80%-ным ТМТД, або 40%-ным фармалінам, або 50%-ным фундазолам, або іншымі прэпаратамі. Расход воднай суспензіі прэпарата 50 – 80 л на 1 т насення бульбы. Пасадка бульбы праводзіцца на глыбіню 6 – 8 см на сугліністых глебах, 8 – 10 см на супясчаных глебах, бульбасаджалкай КСМ-4, КСМ-4-1, КСМ-6-1, калі глеба прагрэецца да 7 – 8°С (канец красавіка – пачатак мая). Гушчыня пасадкі 55 – 70 тыс. клубняў на 1 га.

Праз 6 – 7 дзён пасля пасадкі праводзяць першую даўсходавую апрацоўку на глыбіню 10 – 12 см культыватарам КОН-2,8, КРН-4,2, бараной БСО-4.

Другую даўсходавую апрацоўку тымі ж механізмамі праводзяць праз 8 – 9 дзён пасля першай на глыбіню 7 – 10 см.

Пры поўным абазначэнні радкоў праводзіцца міжраднае рыхленне з падакучваннем на глыбіню 6 – 8 см, рабочыя органы культыватара КОН-2,8 ці КРН-4,2 долатаакучнікі, захоўная зона 20 см.

Праз 8 – 10 дзён праводзіцца рыхленне міжрадкоўя і акучванне тымі ж культыватарамі з долатаабразнымі і стральчатымі лапамі на глыбіню да 14 см. Напярэдадні змыкання бацвіння праводзіцца яшчэ раз рыхленне і акучванне на глыбіню 8 – 10 см.

Пры масавым з'яўленні лічынак каларадскага жука пры-

мяняюць інсектыцыды белафас, дэцыс, дылор і іншыя прэпараты. Для барацьбы з фітафторай праводзяць прафілактычнае апырскванне даканілам, рыдамілам і іншымі фунгіцыдамі. Паўторная апрацоўка праводзіцца праз 7 — 12 дзён.

Пры супадзенні тэрмінаў апрацоўкі супраць каларадскага жука і фітафторы праводзіцца комплекснае апырскванне сумессю фунгіцыдаў і інсектыцыдаў.

За 3 — 5 дзён да пачатку ўборкі ўраджаю праводзіцца скошванне бацвіння і ўборка ўраджаю з паваротных палос, шырыня паваротнай паласы 14 — 15 м. Уборку клубняў праводзяць бульбаўборачнымі камбайнамі ККУ-2, Е-665, Е-688, Е-684, ККМ-4 і інш. Выкапаную бульбу дастаўляюць на сартавальны пункт КСП-15, КСП-25, дзе яе дзеляць на тры фракцыі: дробную (> 50 г), сярэднюю (50 — 80 г) і буйную (< 100 г).

Зніжэнне механічнага пашкоджання клубняў дасягаецца ў першую чаргу правільнай рэгуліроўкай бульбаўборачных камбайнаў і гатункаваннем, паданнем клубняў з вышыні да 20 см і інш. Пасля асноўнай уборкі праводзіцца культывацыя бульбянога поля і падбор рэштkавых клубняў.

Бульбу захоўваюць у бульбасховішчах. Сучасныя бульбасховішчы аснашчаны вентыляваннем з аўтаматычным рэгуляваннем тэмпературы, на пляцоўках з актыўным вентыляваннем, у сховішчах з натуральнай вентыляцыяй, а таксама ў буртах.

Пры выкарыстанні бульбы на харчаванне неабходна адабраць пазеляненеўшыя клубні, так як яны ўтрымліваюць саланін, які вызывае атраўленне арганізма, а таксама праверыць клубні на ўтрыманне нітратаў.

Глава 21. КАРАНЯПЛОДЫ

Да караняплодаў адносяцца цукравыя, сталовыя і кармавыя буракі, морква, бручка, турнэпс. Усе гэтыя культуры вырошчваюцца ў Беларусі на кармавыя, харчовыя мэты і прамысловую перапрацоўку.

Дзякуючы высокаму ўтрыманню ў караняплодах і лістках вугляводаў, мінеральных солей, вітамінаў B_1, B_2, C яны ахвотна паядаюцца ўсімі відамі жывёлы, лічацца дыетычным кормам, садзейнічаюць лепшай пераварымасці іншых кармоў, асабліва грубых і канцэнтраваных. Скормліванне караняплодаў у рацыёне павышае прадукцыйнасць жывёлы, а таксама ўстойлівасць іх арганізмаў да многіх захворванняў.

Больш каштоўнымі па выхаду кармавых адзінак з'ўля-

юцца цукровыя буракі і морква, затым бручка і кармавыя буракі. Найменш каштоўны — турнэпс, аднак гэта хуткаспелая культура: вегетацыйны перыяд 60—80 дзён. Таму турнэпс вырошчваюць як паўкосную ці пажніўную культуру.

Караняплоды з'яўляюцца добрым папярэднікам для яравых збожжавых культур, ільну, таму што яны выкарыстоўваюць менш пажыўных рэчываў з верхніх слаёў глебы, глеба застаецца чыстай ад пустазелля і рыхлай.

21.1. ЦУКРОВЫЯ БУРАКІ

Гаспадарчае значэнне. Цукровыя буракі вырошчваюцца ў Беларусі ў Гродзенскай, Брэсцкай і Мінскай абласцях для перапрацоўкі на цукар, а ў іншых абласцях — на кармавыя мэты. Караняплоды цукровых буракоў ўтрымліваюць 12—16%, а ў спрыяльныя па пагодных умовах гады — да 20% цукрозы і з'яўляюцца добрай сыравінай для атрымання цукру на цукровых камбінатах рэспублікі. Асноўнымі раёнамі для вырошчвання цукровых буракоў для прамысловай перапрацоўкі з'яўляюцца Гродзенскі, Камянецкі, Жабінкаўскі, Кобрынскі, Нясвіжскі, Слуцкі, Бераставіцкі, Ваўкавыскі і рад другіх паўднёвых раёнаў рэспублікі.

Цукровыя буракі маюць вялікую кармавую каштоўнасць. Выкарыстоўваюцца караняплоды і лісце як зялёны корм, а таксама як кампанент для сіласу. Пасля перапрацоўкі цукровых буракоў на камбінатах атрымліваюць цукар, жамерыны і патаку. Апошнія з'яўляюцца малакагонным кормам для дойнага статка і адкорму буйной рагатай жывёлы.

Цукровыя буракі з'яўляюцца добрым папярэднікам для ўсіх яравых збожжавых, зернебабовых і іншых культур.

Марфалагічныя і біялагічныя асаблівасці. Цукровыя буракі — двухгадовая расліна. У першы год утвараецца караняплод, а на другі год частку атрыманых і захаваных у зімовы перыяд караняплодаў высаджваюць для атрымання насення.

21.1. Пасяўныя плошчы цукровых буракоў у Рэспубліцы Беларусь за 1992—1995 гг.

Паказчыкі	1992 г.	1993 г.	1994 г.	1995 г.
Пасяўныя плошчы, тыс. га	51,03	55,4	57,6	55,3
Валавы збор, тыс. т	1119,6	1568,5	1076,1	1172,4
Ураджайнасць, ц/га	219	283	187	212

Цукровыя буракі — расліна святлолюбівая: чым лепей асвятленне, тым больш паспяхова ідзе працэс утварэння цукру, асабліва ў жніўні і верасні і пры наяўнасці дастатковай колькасці вільгаці ў глебе.

Насенне буракоў высяваюць ранняй вясной і яно дружна прарастае пры 8—10°С.

Для фарміравання ўраджаю цукровыя буракі спажываюць многа пажыўных рэчываў, таму іх высяваюць на больш урадлівых акультураных глебах з унясеннем павышаных доз арганічных і мінеральрных угнаенняў.

У барацьбе з пустазеллем, хваробамі і шкоднікамі на працягу вегетацыі прымяняецца сістэма мер барацьбы з імі.

Інтэнсіўная тэхналогія вырошчвання цукровых буракоў. Добрым папярэднікам для цукровых буракоў з'яўляюцца азімыя і яравыя збожжавыя культуры. Услед за іх уборкай уносяцца арганічныя ўгнаенні 80—100 т/га, борны суперфасфат 80—90, калійная соль 120—180 і аміячная вада 60—90 кг/га д.р. Пасля ўнясення ўгнаенняў праводзяць ворыва на глыбіню 20—22 см з загортваннем развальных баразнаў. Па меры з'яўлення пустазелля праводзяць 2—3 культывацыі з баранаваннем на глыбіню 8—10 см з мэтай іх знішчэння і выраўноўвання поля.

Ранняй вясной праводзяць культывацыю або баранаванне глебы на глыбіню 6—8 см з мэтай затрымання вільгаці. Калі восенню не ўносілі мінеральныя ўгнаенні, то іх уносяць у тых жа дозах, што і восенню,пад перадпасяўную культывацыю.

У другой палавіне красавіка праводзяць перадпасяўную культывацыю з скароджваннем, прыкочваннем упоперак папярэдняй ці па дыяганалі з мэтай далейшага выраўноўвання і ўшчыльнення паверхні глебы. Гаспадаркі атрымліваюць насенне цукровых буракоў з камбінатаў ці насенняводчых гаспадарак. Такое насенне поўнасцю гатова да севу, яно калібраванае, пратраўлена, апрацавана ахоўна-стымулюючымі прэпаратамі і адпавядае пасяўным стандартам.

Адразу ж пасля перадпасяўной культывацыі праводзяць сяўбу з унясеннем нітра- і амафоскі ў радкі ў дозе 80 кг/га. Норма высеву насення 6—9 кг/га, глыбіня загортвання 2—3 см з раўнамерным размеркаваннем яго ў радках. Сяўба праводзіцца буракасеючымі сеялкамі дакладнага высеву ССТ-12Л, ССТ-8.

Праз 5—6 дзён пасля пасеву праводзяць баранаванне з глыбінёй рыхлення 3—4 см і хуткасцю агрэгата 5—6 км/гадз. У фазе адной пары лістоў праводзяць шароўку на глыбіню 4—6 см.

У фазе 2—4 сапраўдных лістоў буракоў праводзіцца хі-

мічная праполка пасеваў ад шматгадовага і аднагадовага пустазелля 30%-ным лантрэлам-300 у дозе 0,3—0,5 л/га, або 12%-ным фізіладам-супер у дозе 1—4 л/га, або 20% НАБУ у дозе 1—5 л/га ці іншымі гербіцыдамі.

Праз 8—10 дзён пасля хімічнай праполкі пасеваў праводзіцца міжрадная апрацоўка з падкормкай аміячнай вадой на глыбіню 8—10 см у дозе 160—170 кг/га. Перад змыканнем бацвіння праводзіцца падкормка і рыхленне глебы на глыбіню 6—8 см. Даза ўнясення амафоскі 120—150 кг/га на глыбіню рыхлення.

Пры з'яўленні шкоднікаў (тлі, блошкі, мухі, кляшчы, трупаеды і інш.) праводзіцца апырскванне пасеваў адным з інсектыцыдаў БІ-58 у дозе 0,5—1 л/га, 5%-ным каратэ, 0,15 л/га, 50%-ным карбафосам у дозе 1—1,2 л/га, 40%-ным фасфамідам у дозе 0,5—1 л/га або іншымі прэпаратамі.

Пры з'яўленні хвароб (мучністая раса, цэркаспарыёз, ржа, і інш.) неабходна праводзіць барацьбу з імі наступнымі фунгіцыдамі: 25%-ным байлетонам, 0,6 кг/га, 45%-ным текто-450, 0,8 л/га, 50%-ным фундазолам, 0,6—0,8 кг/га, 50%-ным хлорвокісам медзі, 6—7 кг/га, і інш.

У канцы верасня — пачатку кастрычніка прыступаюць да ўборкі ўраджаю. Спачатку ўбіраюць бацвінне бацвіннеўборачнай машынай БМ-6А з пагрузкай у прычэп ПСЕ-12,5, ПІМ-40 і вывозяць яго з поля. Вышыня зрэзу бацвіння па найбольш высакарослых раслінах павінна быць 2—4 см. Услед за ўборкай бацвіння ўбіраюць караняплоды буракоў камбайнам КС-6. Караняплоды даачышчаюць ад глебы, рэштkaў бацвіння і адгружаюць на цукровыя камбінаты. Бацвінне выкарыстоўваюць на сілас.

У Рэспубліцы Беларусь раянаваны гатунак цукровых буракоў Беларуская аднасемянная 69.Гатунак селекцыі Беларускай занальнай вопытнай станцыі па цукровых бураках, раянаваны з 1986 г. Гатунак аднасемянны, высокапрадукцыйны. Вырошчваецца па інтэнсіўнай тэхналогіі, устойлівы да хвароб. Яго ўраджайнасць дасягае да 500 ц/га, утрыманне цукру 16,6—18,9%.

У апошнія гады ў рэспубліцы праходзіў гатункавыпрабаванне рад буракоў замежнай селекцыі. У выніку дзяржаўнага гатункавыпрабавання раянаваны гібрыды цукровых буракоў:

Экстра (КВС СЦ 235) — аднарастковы тэтраплоідны гібрыд, за гады выпрабавання яго ўраджайнасць склала 516 ц/га пры цукрыстасці 16,3%. Раянаваны па Брэсцкай вобласці.

Аксель (Штру ВР 315) — трыплоідны, аднарастковы гібрыд фірмы Штрубе-Дзікман (Германія). За тры гады выпра-

бавання сярэдняя ўраджайнасць склала 481 ц/га, цукрыстасць 16,1%. Раянаваны па Гродзенскай вобласці.

Кобра (ДНК 314) — трыплоідны, аднарастковы гібрыд фірмы Штрубе-Дзікман (Германія). Сярэдняя ўраджайнасць 504 ц/га, цукрыстасць 16,3%. Раянаваны па Мінскай вобласці.

Акорд — трыплоідны, многасемянны, аднарастковы гібрыд фірмы Хплесхег АБ (Швецыя). За гады выпрабавання сярэдняя ўраджайнасць склала 477 ц/га, цукрыстасць 15,3%, устойлівы да вясенніх замаразкаў і засухі. Раянаваны па Брэсцкай вобласці.

Глава 22. ПРАДЗІЛЬНЫЯ КУЛЬТУРЫ

Да гэтай групы адносяцца расліны розных сем'яў. Існуе шмат культур (лубяныя), якія ўтвараюць валакно ў сцёблах, — лён, каноплі, кенаф, джут, рані; другія ўтвараюць валакно ў выглядзе свабодных валаскоў на насенні (бавоўна) і нават у лісцях — агава, новазеландскі лён. Акрамя валакна амаль усе прадзільныя культуры ўтвараюць насенне, якое ўтрымлівае алей.

22.1. ЛЁН

Лён мае наступныя групы разнавіднасцяў: даўгунец, міжгатунковы, кучаравец, сланец, буйнанасенны. У Рэспубліцы Беларусь вырошчваюць лён-даўгунец, плошчы пад якім неабгрунтавана скараціліся амаль у два разы і ў апошні час складаюць 80 тыс. га. Сярэдняя ўраджайнасць валакна 5,8—6 ц/га. Гэта значна ніжэй, чым ураджайнасць, якая была атрымана на эксперыментальнай базе "Вусце" Аршанскага раё-на — 20 ц/га.

Лён-даўгунец утрымлівае да 35% *валакна*. З яго вырабляюць разнастайныя вырабы: тканіны, брызент, радно, цырату, канат, батыст і інш.

Насенне выкарыстоўваецца для атрымання алею (у насенні 35—39% алею), якое добра высыхае і выкарыстоўваецца ў ежу, для вырабу фарбаў, пакосты і інш.

Макуха — прадукт перапрацоўкі насення — утрымлівае да 25% бялку і з'яўляецца добрым канцэнтраваным кормам для жывёлы (1 кг макухі ўтрымлівае 1,15 к.адз.).

Пакулле — прадукт перапрацоўкі валакна, якое ідзе на вытворчасць вяровак, радна.

З *кастрыцы* вырабляюць паперу, будаўнічыя кастрапліты. Такім чынам, лён-даўгунец выкарыстоўваецца цалкам.

Марфалагічныя асаблівасці льну-даўгунцу. Каранёвая сістэма стрыжнёвая, слабаразвітая, большасць яе знаходзіцца ў 10-сантыметровай тоўшчы глебы. Сцябло цыліндрычнае, голае, пакрыта васкавым налётам, прамастаячае. Агульная вышыня дасягае 125 см, 80–85% якой прыпадае на тэхнічную даўжыню. Пры аптымальнай гушчыні пасеву сцябло льну-даўгунцу галінуецца толькі зверху, але пры рэдкіх пасевах галінаванне магчыма і знізу, што значна скарачае тэхнічную даўжыню сцябла.

Лісты сядзячыя, ланцэтападобныя, размеркаваныя на сцябле пачаргова, цэльнакрайнія, зялёныя альбо шызыя. Да вышыні раслін 10 см (фаза ёлачкі) лісты шчыльна прыжатыя да сцябла і пакрытыя васкавым налётам, што прыдае значную ўстойлівасць раслінам да механічных і хімічных уздзеянняў.

Кветкі пяцернага тыпу, блакітныя альбо белыя, дробныя. Цвіценне адбываецца раніцай і працягваецца 2–3 гадзіны.

Плод — шарападобная 1–5-гнездавая каробачка, у кожным гняздзе па 2 зерні. Насенне плоскае, яйкападобнай формы, гладкае. Абалонка зерня ўтрымлівае асаблівую слізь, якая надае насенню слізкую паверхню і плывучасць. Насенне дробнае, маса 1000 зярнят 3,7–5,5 г.

Лён-даўгунец — самаапыляльная расліна, але магчыма і перакрыжаванае апыленне.

Біялагічныя асаблівасці льну-даўгунцу. Насенне льну прарастае пры тэмпературы 3–5°С, але аптымальная тэмпература прарастання 7–9°С. Аптымальная тэмпература росту 16–18°С, а пры тэмпературы больш за 22°С рост спыняецца, назіраецца моцнае галінаванне. Парасткі і ўсходы вытрымліваюць замаразкі да -4°С.

Лён-даўгунец вельмі патрабавальны да вільгаці. Насенне прарастае пры спажыванні 100% вады ад масы зерня. Аптымальная вільготнасць глебы 70% НВ. Крытычны перыяд — фаза хуткага росту, а ў фазу паспявання патрэбнасць у вадзе зніжаецца і празмерныя ападкі ў гэты час вядуць да палягання раслін. Транспірацыйны каэфіцыент ільну 400–430.

Для льну больш прыдатнымі глебамі лічацца сярэднія суглінкі з утрыманнем гумусу больш 2%. Адносіцца да чацвёртай групы раслін у адносінах да кіслотнасці глебы pH 5–5,5. Пры вапнаванні глебы ўтварае грубае і крохкае валакно, расліны больш паражаюцца хваробамі.

Лён-даўгунец — расліна доўгага дня. Моцна асвятленне садзейнічае галінаванню сцябла, зніжаецца якасць валакна.

Фазы росту льну-даўгунцу. Для атрымання высокага

ўраджаю валакна добрай якасці, своечасовага выканання ўсіх тэхналагічных аперацый па вырошчванню льна трэба ўлічваць асаблівасці яго росту і развіцця. На працягу вегетацыйнага перыяду расліна льну праходзіць наступныя фазы.

Усходы з'яўляюцца праз 6 – 7 дзён пасля сяўбы. Расліны маюць семядольнае лісце і невялікую пупышку паміж імі, з якой потым расце расліна.

Ёлачка – гэта фаза ў залежнасці ад кліматычных умоў працягваецца 10 – 15 дзён. Лісце шчыльна прыжатае да сцябла; сапраўдных лісцяў налічваецца 5 – 6 пар, густа размеркаваных па сцябле. Гэта фаза характарызуецца марудным ростам раслін (0,5 – 0,6 см за суткі), хуткім развіццём каранёвай сістэмы і фарміраваннем кропкі росту. У гэты перыяд выконваюцца асноўныя мерапрыемствы па ўходу за пасевамі: падкормка, хімпраполка, барацьба з хваробамі.

Хуткі рост працягваецца 20 – 25 дзён, прырост сцябла ў вышыню дасягае 4 – 5 см за суткі. Расліны спажываюць большую частку пажыўных рэчываў, адчувальны да вільготнасці глебы і механічных уздзеянняў. Хімпраполка ў гэты час прыводзіць да скрыўлення сцябла і зніжэння якасных паказчыкаў валакна.

Бутанізацыя. Бутоны льну выходзяць наверх, прырост расліны замаруджваецца і складае 0,5 – 1 см за суткі.

Цвіценне. Рост расліны спыняецца, пасевы цвітуць 10 – 12 дзён, адна расліна 2 – 3 дні, адна кветка 2 – 3 гадзіны.

Паспяванне. Пачынаецца хуткае адраўненне сцябла і фармаванне насення ў каробачках. Адрозніваюць наступныя стадыі паспявання: зелянец – калі на раслінах утварылася каля 20% каробачак і працягваецца да канца цвіцення (прыкладна праз 6 – 7 дзён пасля поўнага цвіцення). Сцёблы, лісце і каробачкі маюць зялёную афарбоўку, валакно мяккае, але недастаткова моцнае;

зялёная спеласць дасягаецца праз 14 – 16 дзён пасля цвіцення, каля 80% каробачак маюць выпаўненае насенне бледна-зялёнага колеру, сцябло знізу жаўцее, валакно тонкае, мяккае, але параўнальна слабае;

ранняя жоўтая спеласць наступае праз 25 – 30 дзён пасля цвіцення. Насенне выпаўненае, лімоннага колеру, але каля 20% каробачак яшчэ зялёныя. Сцябло жоўта-зялёнае, лісце пачынае асыпацца. Валакно цалкам сфарміравалася, сценкі клетак моцна патоўшчаны, абалонкі элементарных валокан адраўнелі нязначна. Гэта – найлепшая стадыя для ўборкі, калі і насенне жыццяздольна, і валакно якаснае. Такі стан раслін называецца *тэхнічнай спеласцю льну;*

жоўтая спеласць назіраецца праз 35—40 дзён пасля цвіцення. Сцёблы жоўтыя, лісце засталося толькі зверху, насенне карычневай афарбоўкі з добрай усходжасцю і масай, а валакно хутка страчвае якасць — грубае і кволае;

поўная спеласць характарызуецца поўным распяваннем насення. Усе каробачкі сухія, насенне мае карычневую афарбоўку, цвёрдае і бліскучае, пры ўстрэсванні насенне у каробачках грыміць. Валакно вельмі грубае.

22.2. ТЭХНАЛОГІЯ ВЫРОШЧВАННЯ ЛЬНУ-ДАЎГУНЦУ

Для атрымання вялікага ўраджаю добрай якасці льну-даўгунцу трэба перш за ўсё выбраць раянаваны гатунак, які адказваў бы як патрабаванням гаспадаркі, так і перапрацоўваючай прамысловасці. Увагу трэба звярнуць на хуткаспеласць, утойлівасць да палягання, выхад валакна і яго якасць. У Рэспубліцы Беларусь з поспехам можна вырошчваць наступныя гатункі льну-даўгунцу: ранняспелыя — Прызыў 81, Томскі 16, Балтучай, А-29; сярэдняспелыя — Е-68, Ніва, К-65 (белакветкавы), Аршанскі 2, Раднік, Смоліч; познаспелыя — Магілёўскі 1, К-6, Бялінка.

Насенне любога гатунку з цягам часу зніжаюць гаспадарчакаштоўныя якасці, таму трэба сістэматычна праводзіць змену насення.

Месца ў севазвароце. Лён-даўгунец вельмі патрабавальны да папярэдніка. У севазвароце яго трэба вяртаць на старое месца не раней як праз 6—8 гадоў, таму што назіраецца з'ява, якая атрымала назву льноўтамлення — зніжэнне альбо цалкам гібель ураджаю ў выніку скаплення ў глебе патагенаў — узбуджальнікаў фузарыёзу, антракнозу і поліспарозу. Таму у льнасеючых гаспадарках трэба мець 7—8-польныя севазвароты з адным полем ільну. Доследамі і практыкай устаноўлена, што лепшым папярэднікам для льну з'яўляецца адварот пласта шматгадовых траў з удзелам азімага жыта. У севазвароце такое звяно выглядае наступным чынам: шматгадовыя травы — азімае жыта — лён-даўгунец. У гэтым выпадку сцёблы льну больш выраўнены, устойлівы да палягання, лепш убіраюцца механізаваным спосабам. У асобных выпадках можна размяшчаць лён пасля шматгадовых траў, калі яны не засмечаны пырнікам паўзучым і ўраджай сена іх не больш за 40 ц/га, а таксама пасля бульбы.

Апрацоўка глебы. Асноўную апрацоўку глебы выконваюць паўпапаравым альбо палепшаным метадам. У сістэме

паўпапаравай апрацоўкі адразу пасля ўборкі папярэдніка праводзяць лушчэнне (дыскаванне) на 6—8 см дыскавым лушчыльнікам з мэтай правакацыі насення пустазелля да росту і назапашвання вільгаці. Пры наяўнасці карэнішчавага і коранеатожылкавага пустазелля поле спачатку апрацоўваюць адвальнымі лушчыльнікамі, а потым у два сляды дыскавым лушчыльнікам для драблення карэнішчаў (пырніку, падбелу і інш.) пустазелля. Пры наяўнасці толькі карэнішчавага альбо коранеатожылкавага пустазелля карыстаюцца толькі дыскавымі баронамі альбо адвальнымі лушчыльнікамі.

Праз 12—15 дзён (у залежнасці ад кліматычных умоў), калі пустазелле прарастае і знаходзіцца ў фазе шыльцаў, праводзяць культурнае ворыва (ворыва плугам з перадплужнікам) на глыбіню ворнага гарызонта, а потым, па меры адрастання пустазелля на працягу восені, выконваюць 2—3 культывацыі і паступова зніжаюць глыбіню апрацоўкі з 10—12 да 6—8 см. Такая апрацоўка глебы дае магчымасць ачысціць поле ад пустазелля і забяспечыць ахову пасеваў ільну ад хвароб і шкоднікаў.

Палепшаны метад асноўнай апрацоўкі глебы ўключае 1—2 паверхневыя рыхленні і зяблевае ворыва на глыбіню ворнага гарызонта.

Перадпасяўная апрацоўка глебы пад лён накіравана на старраннае выраўнованне і ўшчыльненне паверхні і пачынаецца пры першай магчымасці выезду ў поле з баранавання цяжкімі баронамі (на больш лёгкіх глебах) для паскарэння паспявання глебы і затрымання вільгаці, а больш цяжкія суглінкі апрацоўваюць культыватарам з стрэлкавымі лапамі на глыбіню 8—10 см, а затым баранаванне. Гэту апрацоўку выконваюць упоперак напрамку восеньскай апрацоўкі. Пры паспяванні глебы да мяккапластычнага стану праводзяць заключную аперацыю камбінаваным агрэгатам РВК-3,6 альбо ВІП-5,6 для здраблення камякоў, рыхлення, выраўноўвання і ўшчыльнення паверхневага слоя глебы за адзін праход трактара.

Угнаенні. Для ўтварэння 1 тоны валакна неабходна 60,5 кг азоту, 24,0 кг фосфару і 64,5 кг калію. Акрамя гэтага глеба павінна дастаткова ўтрымліваць у даступнай форме бор, медзь і цынк.

Арганічныя ўгнаенні павінны быць ўнесены за 2—3 гады да сяўбы льну, а непасрэдна пад лён не ўносяцца. Гэта неабходна, каб атрымаць выраўненыя сцёблы, устараніць палёгласць, зменшыць засмечанасць пустазеллем.

Нормы мінеральных угнаенняў залежаць ад урадлівасці

глебы і запланаванага ўраджаю, але трэба памятаць, што прыкладная норма азоту не павінна быць вышэй за 45 кг д.р. на гектар. У залежнасці ад глебы нормы форсфарных і калійных угнаенняў, з свайго боку, абумоўліваюцца нормамі азоту. Так, калі гумусу ў глебе больш за 2% і пад папярэднік унасілі арганічныя ўгнаенні, азот, фосфар і калій уносяць у суадносінах 1 : 3 : 3, а на больш бедных па ўрадлівасці глебах — у суадносінах 1 : 2 : 2. Азот садзейнічае павышэнню ўраджаю валакна, але яго лішак падаўжае вегетацыйны перыяд і выклікае паляганне раслін.

Дастатковае фосфарнае жыўленне ў пачатку вегетацыі (усходы — ёлачка) паскарае паспяванне, павышае ўраджай насення і валакна.

Калій для льну асабліва патрэбны ў першыя тры тыдні росту і ў фазе бутанізацыі. Дастатковае жыўленне каліем ільну у гэты перыяд садзейнічае павышэнню колькасці і якасці валакна і зніжэнню палягання раслін.

Азотныя ўгнаенні пад лён трэба ўнесці вясной і пажадана ў два прыёмы: пад перадпасяўную культывацыю і ў якасці падкормкі ў фазу ёлачкі. Фосфарныя ўгнаенні ў выглядзе борнага суперфасфату (прыблізна 1/3 разліковай нормы) уносяць у радкі пры сяўбе, а астатнюю дозу фосфару і калійныя ўгнаенні — увосень пад ворыва. Калі ў глебе вельмі мала гэтых пажыўных элементаў, а таксама на цяжкіх суглінках, фосфарна-калійныя ўгнаенні лепей уносіць у два тэрміны: палову пад ворыва ўвосень і палову вясной пад культывацыю. З мікраэлементаў ільну асабліва патрэбен бор. Угнаенні, якія ўтрымліваюць бор (бормагніевае альбо борнадаталітавае), у колькасці 0,2—0,3 ц/га ўносяць вясной пад культывацыю, а борный суперфасфат — у радкі пры сяўбе па 50 кг/га.

Вапнавыя ўгнаенні пры pH ніжэй за 5,0 лепш за ўсё ўносіць за 2—3 гады да сяўбы льну, таму што пры ўнясенні вапны непасрэдна пад лён валакно атрымліваецца каляным і грубым.

Падрыхтоўка насення да сяўбы. Для атрымання якаснага насення льну трэба абавязкова выдзяляць насенняводчыя гаспадаркі, а ў асабістых гаспадарках — насенняводчыя ўчасткі, дзе ўборка праводзіцца ў фазу жоўтай спеласці раслін ільну. Пасеў, уборка, сушка, абмалот неарфаванага збожжа, першасная ачыстка насення павінны кантралявацца адпаведным спецыялістам. Нарыхтоўчае насенне льну-даўгунцу павінна быць аднародным, добра выпаўненым, бліскучым, светла-карычневага колеру, незатухлым. Яно павінна адпавядаць I класу пасяўнога стандарту: вільготнасць не вышэй за 13%, чысціня не ніжэй за 99% пры адсутнасці каранцінная пуста-

зелля, усходжасць не ніжэй за 95%, узбуджальнікаў хвароб не болей за 15% і абавязкова гэта павінен быць раянаваны гатунак высокай рэпрадукцыі. Таму, каб падрыхтаваць насенне льну да сяўбы, адразу пасля ўборкі і абмалоту праводзяць ачыстку. Пасля ачысткі насенне высушваюць да вільготнасці не больш за 13%, сартыруюць і захоўваюць у мяшках па 60 кг, складзеных штабелямі альбо россыпам, у засеках. На працягу захоўвання праводзяць паветрана-цеплавы абагрэў, а за 5—6 тыдняў пратручваюць з увільгатненнем (5—12 л вады на 1 т насення). Для пратручвання выкарыстоўваюць 80%-ны з.п. ТМТД, 2—3 кг на 1 т насення, 70%-ны вітавакс, 1,5—2 кг на 1 т насення, 70%-ны з.п. капранга, 3 кг на 1 т насення.

Пасеў. Пасеў ільну трэба правесці ў раннія тэрміны, калі глеба на глыбіні 10 см дасягае 7—8°C (25 красавіка — 5 мая), вузкарадным спосабам (альбо вузкарадным перакрыжаваным), з шырынёй міжрадкоўя 7,5 см, сеялкамі СЗЛ-3,6. Больш высокія ўраджаі валакна атрымліваюць, калі да ўборкі фарміруецца 1700—1900 раслін на 1 м^2. Такую гушчыню магчыма дасягнуць для большасці гатункаў, калі высяваць 20—25 млн. усходжых зярнят на гектар, што адпавядае 120—140 кг/га. Лепшая глыбіня загортвання насення 1,5—2 см.

Уход за пасевамі льну. Вельмі часта на пасевах льну ўтвараецца глебавая скарынка, што з'яўляецца прычынай няддружных і рэдкіх усходаў і як вынік — зніжэнне ўраджаю і яго якасці. Самы распаўсюджаны спосаб разбурэння глебавай скарынкі — баранаванне лёгкай баранай альбо матыкай МВН-2,8 упоперак радкоў. У тым выпадку, калі насенне яшчэ не прарасло, скарынку можна ліквідаваць з дапамогай кольчата-рубчатых каткоў. Наступны прыём па ўходу за пасевамі — барацьба з ільняной блошкай, якая часта з'яўляецца на пасевах у момант усходаў. Каб пазбегнуць ільняной блошкі за 1—2 дні да ўсходаў праводзяць краявыя (шырынёй 20—25 м) апрацоўкі палёў з выкарыстаннем інсектыцыдаў: 40%-ны к.э. фасфаміду па 0,5—1,0 кг/га альбо 50%-ны к.э. карбафосу па 0,4—0,8 кг/га з расходам вадкасці 200—250 л/га.

Найбольш распаўсюджанымі хваробамі ў пасевах ільну з'яўляюцца фузарыёз, іржа, паліспароз, антракноз, пасма. Супраць іх прымяняюць комплекс мерапрыемстваў: севазвароты, сяўба насеннем больш устойлівых да гэтых хвароб гатункаў. З хімічных сродкаў барацьбы перш за ўсё трэба праводзіць перадпасяўную апрацоўку насення, а ў час росту пасевы апрацоўваюць у фазу ёлачкі 50%-ным з.п. фундазола альбо 50%-ным з.п. бенлата, 1,0 кг/га. Супраць пустазелля праводзяць хімічную прапалку ў фазу ёлачкі пры вышыні

раслін 3—8 см водарастваральным канцэнтратам апрытокса, 0,7—1,2 кг/га, альбо 37,5%-ным в.р. базаграна М, 2,7 кг/га, супраць аднагадовага двухдольнага пустазелля, у тым ліку ўстойлівага да 2,4-Д і 2М-4Х. Супраць аднагадовага і шматгадовага злакавага пустазелля ўвосень пад асноўную апрацоўку глебы ўносяць 70%-ны в.р.п. гліалка, 1—2 кг/га. Гербіцыдам апырскваюць вегетуючае пустазелле пасля ўборкі папярэдніка. Для апрацоўкі пасеваў пестыцыдамі выкарыстоўваюць апырсквальнікі ОП-2000, ОПШ-15 з расходам вадкасці 150—200 л/га.

Уборка. У залежнасці ад фазы спеласці вызначаюць тэрміны ўборкі льну на валакно і насенне. Да ўборкі льну прыступаюць у фазу ранняй жоўтай спеласці, калі насенне знаходзіцца ў васковай спеласці і валакно мае высокую якасць.

Вызначаюць тры спосабы ўборкі льну: камбайнавы, снаповы і раздзельны. Кожны спосаб мае два напрамкі ў залежнасці ад таго, у якім выглядзе льняная прадукцыя будзе рэалізоўвацца — ільносаломкай альбо льнотрастой.

Камбайнавы спосаб ўборкі дае магчымасць ільнопрадукцыю здаваць дзяржаве ў выглядзе льнасаломкі адразу пасля ўборкі альбо пасля непрацяглага яе падсушвання. Уборка ўключае машыннае церабленне льну (вырыванне раслін з каранём), ачэсванне (абрыванне) каробачак лёну з насеннем і недаспелымі пладаножкамі, у выніку чаго атрымліваецца льнаворах вялікай вільготнасці. Далей прытрымліваюцца наступнай паслядоўнасці: звязванне льносаломкі ў снапы з адпраўкай на льнозавод або рассціланне льносаломкі ў стужку для атрымання льнотрасты (мацэрацыя льносаломкі ў выніку жыццядзейнасці аэробнага грыба Кладаспорыум гербарум). Выхад трасты з саломкі складае 75—80%. Пасля завяршэння мацэрацыі льнотрасту збіраюць у снапы альбо рулоны і адпраўляюць на перапрацоўку да валакна. Уборка лёну гэтым спосабам выконваецца з дапамогай ільнокамбайнаў ЛКВ-4А (пры звязванні ў снапы) альбо ЛК-4А (пры рассціланні льносаломкі ў стужку для атрымання льнотрасты). Падыманне льнотрасты са стужак выконваецца з дапамогай падымальніка ПТН-1 (пры звязванні трасты ў снапы) альбо ПРП-1,6 (пры прасаванні трасты ў рулоны). У час мацэрацыі стужку льносаломкі паварочваюць з дапамогай паварочвальніка ОСН-1.

Пры снаповым метадзе лён цярэбяць без ачосвання каробачак, рассцілаюць у стужку (ТЛН-1,5А), звязваюць у снапы і пасля прасушвання абмалочваюць. Абмалочаныя снапы льносаломкі здаюць для далейшай перапрацоўкі на завод. Ільнотрасту падрыхтоўваюць на сцелішчах, дзе саломку рас-

сцілаюць для мацэрацыі ўручную. Паднімаюць атрыманую льнотрасту таксама ўручную.

Пры раздзельным спосабе выконваецца церабленне, рассціланне ў стужку для прасушвання з далейшым ачэсваннем каробачак адразу са стужкі. Наступныя мерапрыемствы па дапрацоўцы льнопрадукцыі могуць быць выкананы па адным з двух напрамкаў, якія ўжо апісаны вышэй (глядзі камбайнавы спосаб).

Глава 23. АЛЕЙНЫЯ КУЛЬТУРЫ

Да алейных культур адносяцца расліны, якія ўтрымліваюць алей: сланечнік, рапс, рыжык, сафлор, гарчыца, клешчавіна, кунжут, лялеманцыя, перыла. Ва ўмовах Рэспублікі Беларусь вырошчваецца ў асноўным рапс і дзе-нідзе гарчыца. Алей гэтых культур адносіцца да паўвысыхаючых і выкарыстоўваецца галоўным чынам у ежу.

Значэнне рапсу. Рапс з'яўляецца крыніцай як алею, так і кармавога бялку. На корм яго можна вырошчваць і як асноўную культуру ў севазвароце, і як прамежкавую культуру. Па ўтрыманню бялку рапс знаходзіцца на ўзроўні з бабовымі культурамі. Насенне ўтрымлівае 40—45% алею, пасля экстракцыі яго застаецца багаты бялком канцэнтрат (да 23% бялку), які выкарыстоўваецца на корм жывёле як у натуральным выглядзе, так і для прыгатавання камбікармоў. Зялёная маса рапсу ўтрымлівае 0,16 кармавой адзінкі і 3% бялку. Пры скормліванні яе ў фазе бутанізацыі рапс добра паядаецца жывёламі. У апошніх узрастае мясная і малочная прадукцыйнасць на 8—15% і ўтрыманне тлушчу ў малацэ — на 0,1—0,2%.

Рапсавы алей выкарыстоўваецца ў ежу чалавекам як у нязменным стане (салатны алей), так і ў выглядзе прадуктаў перапрацоўкі — маргарыну, маянэзу, кулінарнага тлушчу і г.д. Алей прымяняецца ў хімічнай, лакафарбавай, мылаварнай і тэкстыльнай прамысловасці.

Рапс — добры меданос. Цвіценне яго працягваецца амаль 30 дзён, нектар у кветках утвараецца бесперапынна і пчолы наведваюць адну кветку некалькі разоў. Кожны гектар рапсу дае да 90 кг мёду. Рапс мае і агратэхнічнае значэнне. Гэта добры папярэднік у севазвароце для іншых культур і для выгаднага выкарыстання севазваротнай плошчы (як прамежкавая культура). Ён абагачае глебу арганічным рэчывам, паляпшае яе ўласцівасці, зніжае засмечанасць, паляпшае фіта-

санітарны стан. На 1 га азімага рапсу застаецца каля 60 ц каранёвых рэшткаў, што ў 2 разы больш, чым пасля канюшыны. Пры выкарыстанні яго ў якасці прамежкавай культуры засмечанасць глебы ў 2 разы меншая, чым пасля зяблевага ворыва.

Рапс у цяперашні час распаўсюджаны ў многіх дзяржавах свету і займае трэцяе месца сярод асноўных алейных культур па вытворчасці масланасення — 26 млн. тон пасля соі і бавоўны (110 і 35 млн. т масланасення адпаведна). Вытворчасць рапсавага алею у Заходняй Еўропе каля 8 млн. т. У Беларусі каля 20% неабходнага раслiннага алею атрымліваюць з насення рапсу. Пасяўныя плошчы ў 1991 г. склалі прыкладна 60 тыс. га, сярэднегадовая вытворчасць насення дасягнула 63 тыс. т пры ўраджайнасці 8—15 ц/га.

Марфалагічныя асаблівасці. Рапс адносіцца да аднагадовых раслін сям'і капуставых. Каранёвая сістэма магутная, стрыжнявая ў выглядзе караняплода. Галоўны корань дасягае глыбіні 3 м, а бакавыя паглыбляюцца на 25—30 см, займаюць плошчу дыяметрам 60—80 см. Каранёвая сістэма рапсу добра рыхліць глебу, тым самым паляпшае яе фізічна-хімічныя ўласцівасці.

Сцябло цыліндрычнае, моцна разгалінаванае, добра абліствелае, вышынёй да 190 см, устойлівае да палягання. Таўшчыня сцябла знізу 1,5—2 см. На адной расліне ўтвараецца 10—15 галін першага і да 30 галін другога парадку. Сцябло светла-зялёнае з антацыянавым адцяненнем і васковым налётам.

Лісты простыя, чаранковыя, буйныя, гладкія альбо маршчыністыя з васковым налётам шэра-зялёнай альбо сіза-фіялетавай афарбоўкі. На адной расліне ўтвараецца да 15 разетачных і да 25 сцёблавых лістоў.

Суквецце — рыхлая падоўжаная гронка. Кветкі двухполыя, белага і жоўтага колеру. Цвіценне працяглае (адна расліна ў сухое надвор'е цвіце да 15 дзён, а ў вільготнае — да 40 дзён. Цвіценне пачынаецца праз 40—50 дзён пасля ўсходаў. Рапс — самаапыляльнік, але каля 20% раслін апыляецца перакрыжаваным спосабам. Плод — сагнуты альбо прамы струк даўжынёй да 15 см, гладкі альбо бугорчаты. У струку ад 20 да 30 зярнят акругла-шаравай формы, чорныя альбо карычневыя, гладкія. Маса 1000 зярнят 2,5—7 г. Насенне не губляе ўсходжасць пры добрым захоўванні на працягу 5—6 год.

Фазы росту рапсу: набуханне і прарастанне, усходы, лісцеўтварэнне, сцеблаванне, бутанізацыя, цвіценне, паспяванне. У пачатку (30—40 дзён) рапс расце вельмі марудна. Хуткі

рост пачынаецца з фазы сцеблавання. Яравы рапс адрознівается ад азімага менш развітай каранёвай сістэмай, мае карацейшыя струкі (3—10 см), насенне шэравата-чорнае і больш дробнае (1000 зярнят — 2,5—5 г). Працягласць вегетацыйнага перыяду 80—120 дзён (у азімага — 320—335 дзён).

Адносіны да тэмпературы. Азімы рапс — непатрабавальная да цяпла расліна. Зімаўстойлівасць (устойлівасць да неспрыяльных умоў у час перазімоўкі) і марозаўстойлівасць (здольнасць вытрымліваць нізкія тэмпературы) раслін залежыць ад умоў загартоўкі, якая складаецца з двух фаз. Спачатку ў лісцях назапашваюцца высокаэнергетычныя рэчывы, а пры ўстойлівай тэмпературы (5°С) з клеткі выпараецца свабодная вада, у выніку чаго павышаецца ўстойлівасць да нізкіх тэмператур. Для паспяховай перазімоўкі расліна павінна ўтварыць 4—6 сапраўдных лістоў. У такім стане расліны вытрымліваюць зімовыя тэмпературы да -14°С, а пад снежным покрывам таўшчынёй 6 см — да -25°С. Насенне рапсу прарастае пры тэмпературы 1—3°С, а пры 2°С увосень рост спыняецца. Для атрымання насення патрабуецца сума тэмператур 2400°С, а для зялёнай масы — 700—800°С за ўвесь вегетацыйны перыяд.

Яравы рапс вытрымлівае замаразкі да -5°С, аптымальная тэмпература росту 16—18°С, а для поўнага развіцця сума актыўных тэмператур вышэй 10°С павінна быць не менш за 1700°С, безмарозны перыяд — не менш за 110 дзён.

Адносіны да вільгаці. Рапс прад'яўляе павышаныя патрабаванні да ўмоў вільгацезабеспячэння ў параўнанні з зерневымі культурамі. Для прарастання насення патрабуецца 50—60% вады ад іх масы. Патрабаванне да вільгаці ўзрастае да фазы цвіцення. Аптымальная вільготнасць глебы павінна быць 60—65% поўнай вільгацяёмістасці, штоназіраецца, калі гадавая сума ападкаў складае 600—700 мм. Лішак вільгаці робіць рапс палеглым, а пасля 16—17-дзённага затаплення азімыя пасевы рапсу цалкам гінуць. Транспірацыйны каэфіцыент — 500—700 адзінак.

Адносіны да глебы. Добры ўраджай рапсу можна атрымаць толькі на высока- і сярэднеўрадлівых глебах з наступнай аграхімічнай характарыстыкай: утрыманне гумусу не меней за 1,1%, кіслотнасць глебы рН 6,0—6,8, фосфару 16—18 і калію 18—21 мг/100 г глебы, бору 30—40 і марганцу 15,0 на 1 кг глебы. Рапс добра расце на сярэдніх і цяжкіх добра дрэнаваных суглiністых глебах. На пераўвільготненых тарфяніках і на пясчаных глебах рапс не высяваюць.

Адносіны да святла. Рапс належыць да святлолюбівых

раслін доўгага дня. Пры гушчыні раслін 90—100 шт/м^2 увосень і 70—80 шт/м^2 перад уборкай утвараюцца добрыя ўмовы сонечнага асвятлення ў час росту ліставой разеткі, што дазваляе раслінам нармальна прайсці загартоўку і павялічыць зімаўстойлівасць.

Тэхналогія вырошчвання азімага рапсу. Раянаваныя гатункі. Для вырошчвання на насенне трэба выкарыстоўваць толькі двухнулявыя гатункі, якія карыстаюцца попытам на сусветным рынку.

Атрадненскі — высокапрадукцыйны двухнулявы (безэрукавы і нізкаглюказіналатны) гатунак. Мае паўсамкнуты, вышынёй 150—170 см куст. Сярэдняя ўраджайнасць 30 ц/га, зімаўстойлівасць 70%, маса 1000 зярнят 4,3—5,4 г. Утрыманне алею 42—43%, бялку ў насенні 18—22%, глюказіналатаў 1,6—1,8%, эрукавай кіслаты 1,2%.

Акрамя таго, па Рэспубліцы Беларусь на бліжэйшы час раянаваны наступныя гатункі: Цісмяніцкі, Жэт-Неф, Юно. Перададзены на выпрабаванне гатункі азімага рапсу Віктор, Мажор, Казерог.

Месца ў севазвароце. Азімы рапс не патрабуе асабістага месца ў севазвароце. Папярэднікам можа быць любая культура (акрамя капуставых), якая рана ўбіраецца, каб мець магчымасць добра і своечасова апрацаваць глебу. Лепшым папярэднікам трэба лічыць чорны папар, у занятым папары — пасля бабова-злакавых сумясяў на зялёную масу, ранняй бульбы. Магчымымі папярэднікамі могуць быць шматгадовыя травы, гарох на зерне, хуткаспелыя збожжавыя культуры. У севазвароце з іншымі капуставымі культурамі (капуста, рэдзька алейная, свірэпіца), а таксама пасля буракоў і сланечніку рапс трэба размяшчаць не раней чым праз 4 гады, каб пазбегнуць назапашвання шкоднікаў і ўзбуджальнікаў хвароб.

У сваю чаргу рапс з'яўляецца выдатным папярэднікам для многіх культур і асабліва для азімай і яравой пшаніцы, ячменю, кукурузы.

Апрацоўка глебы. Для рапсу можна выкарыстоўваць агульнапрынятую асноўную апрацоўку глебы. Але у сувязі з тым што рапс дробнанасенная культура, патрабуецца больш якасная падрыхтоўка паверхні глебы. Выбар сістэмы асноўнай апрацоўкі залежыць ад папярэдніка, характару засмечанасці поля і кліматычных умоў. На палях, засмечаных аднагадовым пустазеллем, калі пасля ўборкі злакава-бабовых сумясяў альбо зерневых культур працяглы час утрымліваецца цёплае надвор'е, асноўная апрацоўка глебы ўключае двухразовае лушчэнне на 6—8 і 8—10 см, праз 12—15 дзён ворыва

плугам з перадплужнікам на глыбіню ворнага гарызонта. Узворванне трэба рабіць не пазней чым за 15—20 дзён да сяўбы, каб глеба самаўшчыльнілася.

Пасля шматгадовых траў і ў выпадку наяўнасці шматгадовага пустазелля асноўная апрацоўка праводзіцца па тыпу паўпапара: адразу ж пасля ўборкі папярэдніка выконваюць лушчэнне дыскавым (пры наяўнасці карэнішчавага пустазелля) альбо лемешным (калі пустазелле коранеатожылкавае) лушчыльнікам на глыбіню 8—10 см, а пасля адрастання пустазелля выконваецца ворыва на глыбіню ворнага гарызонта. На цяжкіх злітных глебах ворыва пажадана праводзіць з глебапаглыбляльнікам. Да пасеву рапсу, калі ёсць магчымасць, праводзяць культывацыі.

Пасля аднагадовых траў палі, чыстыя ад пустазелля, і пасля ранняй бульбы неадкладна заворваюць плугамі агульнага назначэння альбо рыхляць дыскавымі прыладамі з захоўваннем асноўных агратэхнічных патрабаванняў.

Перадпасяўная апрацоўка пад азімы рапс праводзіцца адразу ж пасля асноўнай і залежыць ад наяўнасці пустазелля, утварэння глебавай скарынкі і выраўненасці паверхні глебы. Калі асноўная апрацоўка выканана якасна, перадпасяўная абмяжоўваецца толькі адной культывацыяй (КШП-8) у дыяганальна-перакрыжаваным напрамку асноўнай і выраўноўваннем (ПВШ-6, ВП-8). Пры ўтварэнні глебавай скарынкі дадаткова выконваюць баранаванне. На незасмечаных палях перадпасяўную апрацоўку лепш праводзіць камбінаваным агрэгатам РВК-5,4 непасрэдна ў дзень сяўбы. Неразрыўнасць працэсаў перадпасяўной апрацоўкі глебы і сяўбы — адно з галоўных агратэхнічных патрабаванняў да гэтых элементаў тэхналогіі.

Сістэма ўгнаенняў. На ўтварэнне 1 т насення азімага рапсу патрабуецца 50—60 кг азоту, 25—35 кг фосфару і 30—40 кг калію, а на 10 т зялёнай масы — 35—55, 10—20 і 60—70 кг адпаведна. Больш пажыўных рэчываў для гэтай культуры патрабуецца ў час бутанізацыі — пачатку цвіцення. Асабліва патрабавальны рапс да азотнага жыўлення.

Пры недахопе *азоту* расліны рапсу жаўцеюць, лісце высыхае і ападае, сцябло набывае пурпурна-чырвоную афарбоўку, галінаванне спыняецца. І наадварот, пры лішку азоту ўвосень расліны перарастаюць, выцягваюцца сцябло і кропка росту, зніжаецца зімаўстойлівасць. Лепшыя ўраджаі атрымліваюцца пры ўнясенні азотных угнаенняў у два тэрміны: палову разліковай нормы вясной, у пачатку адрастання раслін, а другую палову — праз тры тыдні, у падкормку. Як асноўнае

23. Зак. 5480.

(да сяўбы) азот уносяць толькі ў тым выпадку, калі ўтрыманне яго ў глебе меней за 40 кг/га. Але і ў гэтым выпадку ўнясенне азоту дае патрэбны вынік толькі тады, калі праз тры тыдні пасля ўнясення азоту ў глебу рост прыпыняецца. Трэба памятаць, што лішкавае азотнае жыўленне затрымлівае пасяванне насення.

Фосфар патрэбен для ўтварэння магутнай каранёвай сістэмы, павелічэння насеннай прадукцыйнасці і паскарэння паспявання насення. Калі фосфару недастаткова, у пачатку вегетацыі лісты спачатку моцна зелянеюць, потым робяцца ружова-ліловымі і чырванеюць. Большую частку фосфару рапс спажывае ад вясенняга адрастання да фазы цвіцення (каля 70%). Разліковая доза фосфарных угнаенняў у пасевах рапсу ўносіцца па агульнаму правілу: 2/3 нормы як асноўнае ў час асноўнай альбо перадпасяўной апрацоўкі глебы, а 1/3 нормы як радковае, у час сяўбы.

Калій патрэбен для павышэння ўстойлівасці раслін да неспрыяльных кліматычных умоў, хвароб і шкоднікаў. У выпадку недахопу калію лісце спачатку зморшчваецца, а потым робіцца чырвона-карычневым. Кветкі вянуць і абвальваюцца. Калій патрэбен рапсу на працягу ўсяго вегетацыйнага перыяду. Ад фазы разеткі да канца цвіцення спажываецца 80% калію. Усю норму калійных угнаенняў уносяць пад рапс у час асноўнай апрацоўкі глебы пад ворыва.

Вядома, што рапс дрэнна развіваецца на кіслых глебах. *Вапнавыя ўгнаенні* трэба ўносіць альбо пад лушчэнне, альбо пад ворыва (калі лушчэнне не праводзіцца), калі ў севазвароце рапс размяшчаюць пасля бульбы. Калі папярэднікам з'яўляюцца шматгадовыя альбо аднагадовыя травы, вапнаванне лепш правесці пад папярэднік. Гэты прыём дазваляе знізіць пашкоджанне раслін узбуджальнікамі кілы, чорнай ножкі, белай гнілі, паляпшае дасягальнасць для раслін мікраэлементаў, да якіх рапс вельмі адчувальны, асабліва да серы, марганцу, бору і цынку. *Сера* значна ўплывае на ўтварэнне пладоў, пры недахопе бору затрымліваецца цвіценне і ў пладах утвараецца мала насення, *цынк* садзейнічае сінтэзу бялку, замаруджвае дзяленне клетак, *марганец* уплывае на плоданашэнне. Недахоп гэтых элементаў можа быць папоўнены ўнясеннем іх шляхам апрацоўкі насення, некаранёвай падкормкі (апырскванне раслін у час росту) альбо ўнясеннем макраўгнаенняў з адпаведнымі мікраэлементамі.

Падрыхтоўка насення да сяўбы. Пасяўныя якасці насення павінны адпавядаць наступным патрабаванням:

Паказчыкі	Азімы рапс		Яравы рапс	
	1-ы клас	2-і клас	1-ы клас	2-і клас
Чысціня, %, не менш	98	96	97	95
Усходжасць, %, не менш	96	92	95	90
Вільготнасць, %, не больш	12	12	10	10
Насенне іншых культур, шт/кг	120	400	400	520

Каб дасягнуць такіх паказчыкаў, трэба выканаць наступныя мерапрыемствы:

пры абмалоце, ачыстцы, транспарціроўцы і захоўванні насення неабходна выконваць меры, каб не змешваць розныя гатункі. Арфаванае збожжа насення павінна ачышчацца адразу пасля камбайна (першасная ачыстка). Для гэтых мэт выкарыстоўваюць зернеачышчальную тэхніку тыпа ОВП-20А, ОС-4,5А, якая мае прыстасаванне для ачысткі дробнанасенных культур.

Пасля першаснай ачысткі насенне, якое прызначаецца да сяўбы, ачышчаюць і гатункуюць другі раз з выкарыстаннем калібравальных рэшатаў з меншым дыяметрам адтулін, чым у першы раз. Пры неабходнасці выкарыстоўваюць трыеры. Для другаснай ачысткі і сартыроўкі насення карыстаюцца наступнай тэхнікай: СМ-4, СУ-0,1, Петкус-Гігант, К-531/1. Пры вільготнасці вышэй кандыцыйнай насенне сушаць (пры захоўванні насення на працягу года і больш насенне павінна мець вільготнасць не больш 8%). Пры сушцы трэба ўлічваць высокае супраціўленне слоя насеннай масы паветранаму патоку (яно у 2 разы больш, чым у насення збожжавых культур): высокае ўтрыманне алею і тэрмаўстойлівасць, якая на 7—10°С ніжэй, чым у насення збожжавых культур. Пасля сушкі вызначаюць вільготнасць (праз 2 гадзіны), пах і колер. Энергію прарастання і ўсходжасць насення кожнай партыі вызначаюць да і пасля сушкі.

Абавязковы прыём падрыхтоўкі насення — пратручванне з мэтай зніжэння альбо прыгнечвання павярховай і ўнутранай інфекцыі ўзбуджальнікаў хвароб, аховы насення і парасткаў ад пашкоджвання гнілямі і шкоднікамі. Спосаб пратручвання выбіраюць у залежнасці ад віду патагена, стана насення, уласцівасцяў прэпарата, але найбольш эфектыўным трэба лічыць інкруставанне. Адпаведны пестыцыд (цігам 70%-ны з.п., 3 кг/т насення; вітавакс-200, 2 кг/т) наносіцца на паверхню насення з растворам палімера(NaКМЦ, ПВС), які пасля выпарвання вады ўтварае на паверхні шчыльную плеўку. Адразу можна ўнесці і стымулюючыя роставыя рэчывы, мікраэлементы.

Пасеў. Своечасовы пасеў забяспечвае спрыяльныя ўмовы для развіцця раслін, што дазваляе атрымаць добры ўраджай. Азімы рапс утварае кветкавыя пупышкі ўвосень, павінен дастаткова назапасіць пажыўныя рэчывы ў каранёвай шыйцы для адрастання ў вясновы перыяд, таму яго высяваюць на 25—30 дзён раней, чым азімыя збожжавыя культуры. Аптымальны тэрмін сяўбы — 1—10 жніўня. Расліны да ўстойлівых замаразкаў павінны мець 5—7 лістоў, таўшчыня каранёвай шыйкі — не менш за 5 мм і кропка росту — не вышэй за 3 см ад паверхні глебы.

Спосаб сяўбы — радавы з міжраддзем 15 см. Насенныя ўчасткі лепш высяваць шыракарадным спосабам з міжраддзем 45 см, што дае магчымасць выконваць міжрадныя рыхленні і забяспечваць лепшую аэрацыю глебы, хуткі рост расліны.

Ураджай рапсу не вельмі залежыць ад нормы сяўбы, але у загушчаных пасевах расліны больш палягаюць, менш утвараецца пладоў. Норма сяўбы азімага рапсу 1,5—2,0 млн. усходжых зярнят, што адпавядае 6—8 кг/га. Лепшая гушчыня пасеваў увосень 100—120 раслін на 1 $м^2$. Калі вясной на 1 $м^2$ налічваецца менш за 30 раслін на 1 $м^2$, пасевы выбракоўваюць і перасяваюць іншымі культурамі.

Глыбіня загортвання насення мае вялікае значэнне, таму што ад яе залежыць палявая ўсходжасць, развіццё раслін і ўстойлівасць да палягання. Глыбіня сяўбы рапсу не павінна перавышаць 2—3 см. Каб дасягнуць вызначанай глыбіні, на высявальныя дыскі ўстанаўліваюць абмежавальнік глыбіні ходу.

Догляд за пасевамі. Догляд за пасевамі пачынаецца з прыкочвання кольчатымі каткамі, якое выконваецца ў агрэгаце з сеялкай. Гэты прыём садзейнічае павышэнню запасаў вільгаці ў глебе, паляпшае рэжымы глебы і ў выніку ўзрастае ўраджай.

Для барацьбы з пустазеллем суцэльныя пасевы можна баранаваць лёгкімі баронамі вясной, калі пасевы маюць больш за 80 раслін на 1 $м^2$, што вядзе да паляпшэння паветранага рэжыму глебы і паскарае адрастанне раслін. Тэрмін баранавання будзе залежыць ад стану глебы і раслін.

Пры адрастанні раслін праводзіцца першая падкормка азотнымі ўгнаеннямі, а праз 15—20 дзён у адпаведнасці з ліставой дыягностыкай па прэпарату ІНДАМ праводзіцца другая падкормка. На шыракарадных пасевах выконваецца міжрадная культывацыя па меры з'яўлення пустазелля. Пры неабходнасці барацьбы з пустазеллем у фазу 3—5 лістоў выконваюць хімічную праполку, для чаго выкарыстоўваюць

лантрэл у колькасці 0,3—0,5 л/га. Расход рабочай вадкасці 200—250 л/га. Для аховы рапсу ад шкоднікаў (крыжакветная блыха, рапсавы пілільшчык) выкарыстоўваюць адзін з наступных інсектыцыдаў: метафос, 40% к.э., 0,75 кг/га; фазалон, 35% к.э., 2 кг/га; суміцыдзін, 20% к.э., 0,3 кг/га; валатон, 50% к.э., 1,0 кг/га. Апрацоўку пасеваў інсектыцыдамі праводзяць у пачатку бутанізацыі альбо за 3—5 дзён да цвіцення. Супраць хвароб (чорная ножка, бактэрыёз і іншыя) цынебам,80% з.п., 2,5 кг/га.

Уборка. Струкі (плады) рапсу пры пераспяванні растрэскваюцца і насенне высыпаецца на глебу. Каб пазбегнуць страт, за 7—10 дзён да ўборкі пры наяўнасці 30% спелых струкоў праводзяць дэсікацыю 20%-ным растворам рэглона (2—3 л/га у 200 л вады). Гэта забяспечвае больш раўнамернае дружнае паспяванне пладоў і ў гэтым выпадку ўборку можна праводзіць прамым спосабам. Лісты на сцябле адсутнічаюць, верхавінныя і нізінныя галіны жаўцеюць, а сцябло жоўта-зялёнае, насенне карычнева-чорнае, яго вільготнасць не больш за 25%.

У выпадку нядружнага паспявання пладоў, а таксама на засмечаных пасевах прымяняюць раздзельную ўборку рапсу. Раздзельная ўборка выконваецца, калі ніжнія лісты апалі, струкі галоўнай галіны лімонна-жоўтыя, насенне бурае, вільготнасць насення 35%, а струкоў — каля 60%. Расліны скошваюць жаткамі ЖВН-6 альбо ЖВС-6 на вышыню 15—20 см, а пасля падсушвання абмалочваюць камбайнамі Е-516В альбо СК-5 “Ніва” з пераабсталяванымі жаткамі. Ачышчанае і адсартыраванае насенне рапсу захоўваюць у мяшках, мяшкі складаюць штабелямі на драўляным насціле вышынёй не больш за чатыры рады мяшкоў.

Асаблівасці вырошчвання яравога рапсу. Яравы рапс па ўраджайнасці ўступае азімаму, але гэта добрая страхавая культура. Яго вырошчваюць у якасці прамежкавай культуры там, дзе азімы дрэнна перазімоўвае.

Гатункі: *Явар, Ханна, Ірыс, Эвіта, Жнівень.*

Папярэднік — збожжавыя культуры.

Асноўная апрацоўка глебы выконваецца па тыпу палепшанай: лушчэнне з далейшым узворваннем. Перадпасяўная апрацоўка складаецца з аднаразовага вясенняга выраўноўвання глебы і рыхлення камбінаванымі глебаапрацоўчымі прыладамі на глыбіню 4—5 см. Норма азотных угнаенняў пры вырошчванні яравога рапсу на 10—15% менш, чым для азімага. Разліковая норма размяркоўваецца наступным чынам: 1/2 пад перадпасяўную культывацыю і 1/2 у выглядзе падкормкі.

Пасеў праводзяць на 3—4 дні раней збожжавых каласавых культур альбо адначасова з імі. Гэта трэцяя дэкада красавіка.

Норма высеву 2,5—3,0 млн. усходжых зярнят на 1 га, што складае 10—12 кг/га. Найбольш прыстасаваная да сяўбы рапсу рапсазерневыя сеялкі СЗТ-3,6 і СТС-21, СПУ-6, СПР-6.

Асноўны спосаб уборкі рапсу — раздзельная ўборка. Скошваюць у валкі пры вільготнасці 30—33%, падбор і абмалот — пры вільготнасці 10—12%.

Глава 24. КАРМАВЫЯ ТРАВЫ

Травы з'яўляюцца асноўнай крыніцай кармоў як для грамадскага, так і ўласнага статка рэспублікі. Акрамя сенажацяў і пашаў травы шырока вырошчваюцца на ворных угоддзях, дзе атрымліваюць у тры разы больш кармоў, чым на сенажацях.

Значэнне гэтай групы культур абумоўлена наступным уздзеяннем кармавых траў:

даюць танны корм для жывёлы на працягу ўсяго года (сена, сянаж, сілас, мука, зялёны пашавы корм);

паляпшаюць структуру глебы;

ахоўваюць глебу ад разбурэння;

абагачаюць глебу біялагічным азотам (бабовыя);

з'яўляюцца выдатным папярэднікам для большасці сельскагаспадарчых культур;

прадухіляюць вымыванне пажыўных рэчываў, садзейнічаюць накапленню гумусу і павелічэнню гумусавага гарызонта.

Усё гэта паляпшае хімічныя, фізічныя, механічныя і тэхналагічныя ўласцівасці глебы, аптымізуе фактары жыцця раслін і як вынік дае магчымасць атрымліваць вялікі ўраджай выдатнай якасці.

24.1. ШМАТГАДОВЫЯ БАБОВЫЯ ТРАВЫ

Травы з'яўляюцца абавязковым кампанентам рацыёну жывёл. Пажыўнасць сена бабовых траў складае 0,5—0,6 к.адз., а брыкеты з травы бабовых стаяць на ўзроўні зерня аўса.

Канюшына лугавая — асноўная бабовая шматгадовая трава ў гаспадарках Рэспублікі Беларусь як у палявых севазва-

ротах, так і пры ўтварэнні сенажацяў і пашаў. Канюшына займае 1 млн. га пры сярэдняй ураджайнасці травы 175 ц/га (вытворчыя паказчыкі). Сенакоснага выкарыстання.

Марфалагічная характарыстыка. Каранёвая сістэма стрыжнявая, магутная (шмат бакавых карэньчыкаў) з азотфіксавальнымі бактэрыямі, дасягае глыбіні 150 см. Сцёблы акруглыя, полыя з белаватымі валаскамі, тоўстыя, пасля бутанізацыі хутка грубеюць.

Лісця тройчатыя на доўгіх чаранках (асабліва знізу). На пласцінках ліста добра бачна белае пятно ў выглядзе трохвугольніка. Аблісцеласць раслін канюшыны невялікая. Пры сушцы канюшыны на сена лісце ападае (асабліва пасля фазы бутанізацыі).

Суквецце — шарападобная галоўка, якая налічвае да 170 кветак.

Плод — аднанасенны боб (бывае двухнасенны). Насенне яйкавай формы, жоўтай альбо фіялетавай афарбоўкі, паверхня гладкая, бліскучая, сыпучасць выдатная, маса 1000 зярнят 1,6—1,8 г.

Біялагічныя асаблівасці. *Адносіны да тэмпературы.* Мінімальная тэмпература, пры якой пачынае прарастаць насенне канюшыны, 1—2°С. У першы год жыцця расліны пераносяць маразы -15°С, а ў наступныя гады холадаўстойлівасць іх зніжаецца. Нават пры тэмпературы -11°С расліны канюшыны гінуць на 40—50%. Аптымальная тэмпература росту 15—25°С.

Адносіны да вільгаці. Як і ўсе травы, канюшына лугавая вельмі патрабавальная да вільгаці. Транспірацыйны каэфіцыент дасягае 600 адзінак, найлепшая вільготнасць глебы 80%. Аднак з фазы цвіцення і да паспявання вільготнасць глебы павінна быць зніжана на 40%, інакш будзе актыўна нарастаць вегетатыўная маса і паспяванне насення будзе праходзіць марудна.

Канюшына лугавая не вытрымлівае нават кароткатэрміновага затаплення паверхні глебы. З другога боку, расліны вельмі адчувальны да недахопу вады. Як сведчаць доследы вучоных, недахоп вады на працягу 20 дзён прыводзіць да гібелі палавіны раслін.

Адносіны да глебы і жыўлення. Канюшына лугавая патрабуе дзірванова-падзолістай, сярэднесугліністай глебы з pH 6—7. Непажадана для канюшыны цяжкая і пясчаная глеба. На фарміраванне тоны сена расліна спажывае з глебы 5—6 кг фосфару, 16—17 кг калію, 15—17 кг кальцыю, 5—5,5 кг магнію, 1,5 кг серы. Канюшына добра адклікаецца на малібдэн, бор і медзь, якія садзейнічаюць фіксацыі азоту з паветра

(Mo), паляпшае насеннеўтварэнне (B), паскарае ўтварэнне хларафілу (Cu).

Канюшына паўзучая. Уведзена ў культуру земляробства як пашавая расліна. У пашах з'яўляецца самасевам і пры добрым доглядзе ўтрымліваецца больш дзесяці год.

Каранёвая сістэма стрыжневая, разгалінаваная. Сцябло доўгае, паўзучае, галінстае вышынёй ад 15 да 50 см. Абліс-целасць сцябла значная.

Ліст тройчаты, лісточкі яйкападобныя альбо падоўжаныя, без малюнка. Суквецце — шарападобная галоўка на доўгіх кветаносах. Афарбоўка кветак белая. Плод — шматнасенны боб. Насенне дробнае, сэрцападобнай формы, жоўтага колеру, маса 1000 зярнят — 0,6—0,8 г. Паверхня зярнят гладкая, бліскучая.

Адносіны да тэмпературы. Канюшына паўзучая прарастае пры тэмпературы 1—2°C, аптымальная тэмпература росту — 16—18°C, але яна больш засухаўстойлівая, чым іншыя віды канюшыны. Вытрымлівае замаразкі да -30°C.

Адносіны да вільгаці. Патрабуе шмат вады для росту, вытрымлівае працяглае затапленне, але на балотных глебах расце дрэнна. Транспірацыйны каэфіцыент 600—700 адзінак, добра адклікаецца на вільгаць на працягу ўсяго вегетацыйнага перыяду і толькі пры пасяванні насення вільготнасць глебы можа быць зніжана да 50—60%. Пры наяўнасці вільгаці хутка адрастае, асабліва пры страўліванні.

Адносіны да глебы. Канюшына паўзучая расце на разнастайных глебах, але лепшымі трэба лічыць увільготненыя суглінiстыя і глiнiстыя, pH глебы 6,5—7,0. Як і канюшына лугавая, гэта культура доўгага светлавога дня.

24.2. ТЭХНАЛОГІЯ ВЫРОШЧВАННЯ КАНЮШЫНЫ Ў СЕВАЗВАРОЦЕ

Выбар гатунку. *Цудоўны* — селекцыі БНДІ земляробства. Ранняспелы. Адносіцца да двухукоснага тыпу, добрая аблісцеласць і зімаўстойлівасць. Утрыманне сырога пратэіну 15—18%.

Мінскі позняспелы — аднаўкосны гатунак. Вышыня сцябла дасягае 100 см, аблісцеласць добрая, сырога пратэіну 14—19%.

Віцябчанін — сярэдняспелы, найбольш ураджайны тэтраплоідны гатунак, добрая аблісцеласць, зімаўстойлівы.

Слуцкі ранняспелы — двухукосны, высокаўраджайны, зімаўстойлівы гатунак.

Пажадана, каб у гаспадарцы высяваліся гатункі розныя па тэрмінах паспявання. Згодна з рэкамендацыямі Інстытута земляробства, трэба, каб каля 25% плошчаў займалі пасевы канюшыны позніх гатункаў, 20% — сярэдняспелых і 55% — ранняспелых.

Месца ў севазвароце. Ва ўмовах Рэспублікі Беларусь канюшыну ў севазвароце вырошчваюць падпокрыўным спосабам. Доследы Навукова-даследчага інстытута меліярацыі паказалі, што лепшай покрыўнай культурай для канюшыны з'яўляюцца аднагадовыя травы альбо бабова-злакавыя сумесі на зялёную масу (райграс аднагадовы, віка-аўсяная сумесь). Лепшай покрыўнай культурай лічыцца тая, якая у час росту не патрабуе інтэнсіўнай апрацоўкі глебы (культуры суцэльнай сяўбы); менш зацяняе глебу; устойлівая да палягання; хутка вызваляе плошчу; ачышчае поле ад пустазелля; тэхналогія падрыхтоўкі глебы пад якую (сяўба і догляд пасеваў) будуць блізкімі да тэхналагічных прыёмаў, якія выконваюцца на пасевах канюшыны.

Калі прыняць гэтыя абставіны да ўвагі, покрыўныя культуры па іх значнасці можна размеркаваць у наступнай паслядоўнасці: аднагадовыя злакавыя травы, бабова-злакавыя сумесі, ярына (ячмень, пшаніца, часам авёс), азімыя збожжавыя (пшаніца, жыта), лён. У сваю чаргу покрыўную культуру трэба размясціць на больш урадлівых участках, дзе ўносілі арганічныя ўгнаенні (пасля бульбы, караняплодаў, кукурузы). У севазвароце звяно са шматгадовымі травамі будзе мець наступны выгляд: бульба; ярына (ячмень) з падсевам канюшыны; канюшына 1-га года карыстання; канюшына 2-га года карыстання і г.д.

Апрацоўка глебы. Апрацоўка глебы пад канюшыну выконваецца аднячасова з апрацоўкай пад покрыўную культуру, але трэба мець на ўвазе, што будзе таксама высявацца трава, якая мае больш высокія патрабаванні да якасці апрацоўкі, чым, напрыклад, ячмень альбо жыта. Насенне канюшыны вельмі дробнае (у сярэднім 1,5 г маса 1000 зярнят), усходы вельмі кволыя, пры ўсходах семядолі выносяцца на паверхню, а таму глеба павінна быць падрыхтавана адпаведным чынам: ложа цвёрдае, паверхня роўная, падзолісты гарызонт не вывернуты, глыбы нават невялікага памеру павінны адсутнічаць. Таму абавязковымі прыёмамі апрацоўкі павінны быць ворыва з глебапаглыбнікам, прыкочванне і перадпасяўное выраўноўванне.

Асноўная апрацоўка глебы праводзіцца адразу пасля ўборкі папярэдніка і залежыць менавіта ад яго. Пасля бульбы

24. Зак. 5480.

праводзяць глыбокую культывацыю на глыбіню 12—14 см. Калі ўборка бульбы праводзілася камбайнам і ў выпадку засмечанасці поля пустазеллем можна рэкамендаваць наступную сістэму: культывацыя на 10—12 см з мэтай падборкі клубняў бульбы адразу пасля ўборкі, а потым ворыва плугам з глебапаглыбнікам. Пасля караняплодаў, капусты і іншых культур, якія позна збіраюць, дастаткова правесці зяблевае ворыва з глебапаглыбнікам.

Калі папярэднікам ячменю будзе лён, грэчка альбо другія культуры суцэльнага пасеву і якія рана ўбіраюць, асноўную апрацоўку глебы трэба правесці па тыпу паўпапара:

неадкладна пасля ўборкі папярэдніка — лучшэнне на глыбіню 6—8 см;

пасля прарастання насення пустазелля — культурнае ворыва на глыбіню ворыўнага гарызонта з глебапаглыбнікам;

у выніку з'яўлення пустазелля — культывацыю на глыбіню 10—12 см.

Такая апрацоўка забяспечвае чысціню пасеваў як покрыўнай культуры, так і канюшыны.

Перадпасяўная апрацоўка глебы пад канюшыну такая ж, як і пад покрыўную культуру. У тым выпадку, калі канюшына высяваецца пад покрыў азімых збожжавых, апрацоўка глебы выконваецца ў адпаведнасці з апрацоўкай пад жыта альбо пшаніцу.

Сістэма ўгнаенняў. Арганічныя ўгнаенні (гной альбо кампосты) пажадана ўносіць пад папярэднік покрыўнай культуры. Таму трэба пад канюшыну выбіраць тыя ўчасткі збожжавых, якія размяшчаюцца пасля караняплодаў, дзе ўносілі вялікія нормы арганічных угнаенняў. У такім выпадку канюшына дасць вялікі ўраджай. Нормы *мінеральных угнаенняў* пад покрыўную культуру, асабліва азотных, не павінны быць вельмі вялікімі. Лішак азоту прыводзіць да палягання покрыўнай культуры і як вынік — выпадзенне раслін канюшыны. Па выніках навуковых даследаванняў і вопыту прамысловасці пад покрыўную культуру, дзе плануецца сяўба канюшыны, рэкамендуецца ўносіць не больш за 60 кг/га азоту, а ў час росту раслін, асабліва ў першы год карыстання, азот ўнасіць не трэба.

Разліковыя нормы фосфару і калію трэба размеркаваць наступным чынам: невялікую частку гэтых угнаенняў мэтазгодна ўнесці ў якасці падкормкі ў год пасеву пасля ўборкі покрыўнай культуры. Вясной наступнага года (1-ы год карыстання) у пачатку вегетацыі праводзіцца другая падкормка фосфарнымі і калійнымі ўгнаеннямі. Калі канюшына ў сева-

звароце выкарыстоўваецца на працягу двух гадоў, на другі год у якасці падкормкі можна ўнесці невялікую (N_{30-45}) дозу азоту, асабліва калі сумесна з канюшынай высяваліся шматгадовыя злакавыя травы.

Канюшына патрабуе нейтральную глебу, таму на кіслых глебах (пры pH 6,5) абавязковым прыёмам з'яўляецца вапнаванне. Разліковую норму вапны трэба ўнесці пад ворыва пры падрыхтоўцы глебы пад покрыўную культуру. Вялікае значэнне ў жыўленні раслін канюшыны мае малібдэн. Ён актывізуе дзейнасць клубяньковых бактэрый, у выніку чаго павялічваецца ўраджай. Так, на вопытах В.М.Шлапунова на супясчанай правапнаванай глебе апрацоўка насення малібдэнам павялічыла выхад сухога рэчыва канюшыны ў першым укосе з 33,5 да 52,3 ц/га.

Падрыхтоўка насення. Ураджай канюшыны, як і іншых культур, залежыць ад якасці насення. Адразу пасля ўборкі і абмалоту насеннікаў канюшыны насенне старанна ачышчаюць да I альбо II класа пасяўных кандыцый, потым высушваюць да вільготнасці не больш за 13%. На працягу захоўвання пажадана праводзіць паветрана-цеплавы абагрэў, а за 2—3 месяцы да пасеву — пратручванне. Для гэтых мэт выкарыстоўваюць цігам альбо фенціурам (3—4 кг/т), ТМТД — 3 кг/т насення. Адначасова мэтазгодна правесці і апрацоўку насення мікраэлементамі з разліку 250—300 г малібдата амонію на 1 ц насення. Напярэдадні пасеву насенне інакулююць — апрацоўваюць нітрагінам альбо рызатарфінам.

Пасеў. Пры падпокрыўным вырошчванні канюшыны яе высяваюць рана вясной. Калі покрыўнай культурай з'яўляецца азімае жыта, насенне канюшыны высяваюць дыскавай сеялкай упоперак радкоў азімых, як толькі магчыма рухацца па полі. Падсяванне пад яравыя збожжавыя (ячмень) — праводзіцца адначасова з пасевам збожжавых камбінаванай зернетравяной сеялкай пры тэмпературы глебы 1—3°С. Спосаб пасеву — вузкарадны з міжраддзем 7,5 см альбо раскідны. Глыбіня загортвання насення 1,0—1,5 см. Аптымальныя нормы высеву зярнят: у чыстым пасеве канюшыны лугавой 9—10 млн. усходжых зярнят на гектар (15—16 кг/га), а ў сумесі з цімафееўкай 7—8 млн/га (12—13 кг/га).

Уход за пасевамі. Каб атрымаць добра развіты травастой, у першы год неабходна выканаць наступныя мерапрыемствы:

хімпраполка покрыўнай культуры, калі расліны канюшыны ўтварылі першы сапраўдны (трайчасты) ліст. Гербіцыд 2М-4Х у дозе 0,8—1,0 кг/га;

у тым выпадку, калі канюшына дае вялікую вегетатыўную

масу ў першы год, яе трэба падкасіць за 25—30 дзён да спынення вегетацыі. Вышыня скошвання 7—9 см;

пасля ўборкі пакрыўнай культуры падкормка фосфарнымі і калійнымі ўгнаеннямі ў дозе 15—20 кг/га дзеючага рэчыва кожнага;

рана вясной, калі ўжо ёсць магчымасць рухацца па полі, пасевы канюшыны зноў падкормліваюць фосфарнымі і калійнымі ўгнаеннямі ($P_{30}K_{45}$) і барануюць.

Уборка. На сена канюшыну ўбіраюць у фазу бутанізацыі — пачатку цвіцення. У гэты час атрымліваецца найбольшы выхад кармавых адзінак і пераварымага пратэіну. Акрамя гэтага, у выпадку ранняга скошвання ёсць магчымасць атрымаць паўнацэнны другі ўкос і атаву.

Асаблівасці вырошчвання канюшыны на насенне. Пры вырошчванні канюшыны на насенне трэба загадзя ведаць, на якім участку будуць насенныя пасевы канюшыны, і выконваць усе агратэхнічныя мерапрыемствы, якія выкладзены ніжэй:

на 1 м^2 трэба мець не больш як 400 сцёблаў. Улічваючы, што кожная расліна канюшыны ўтварае 4—5 сцёблаў і што за перыяд вегетацыі гінуць па розных прычынах ад 30 да 50% раслін, а палявая ўсходжасць складае 50—60%, няцяжка падлічыць, што норма высеву канюшыны на насенне павінна быць не больш за 4—5 млн. усходжых зярнят на гектар (8—9 кг/га);

на насенне выкарыстоўваюць толькі другі ўкос;

пры адрастанні канюшыны пасля першага ўкосу насеннікі апрацоўваюць базагранам у дозе 2,5—3 кг/га дзеючага рэчыва супраць рамонку;

зрабіць падкормку фосфарна-калійнымі ўгнаеннямі ў дозах $P_{45}K_{60}$;

для абмежавання галінавання канюшыны праводзяць падразанне каранёвай сістэмы ў перыяд адрастання травастою першага, а лепш — другога укосаў на глыбіню 12—15 см дыскамі, або апрацаваць травастой у перыяд масавага цвіцення 1%-ным растворам марфанолу (16 л 25% раствору на 1 га, або сумессю 2,4-ДА 40 г + ДМСО 600 мл на 1 га);

пры паспяванні 85—90% галовак (іх пабурэнне) пасевы апрацоўваюць рэглонам (2—3 л/га);

у фазу сцеблавання канюшыны пажадана правесці падкормку малібдэнам. Для гэтага 200 г малібдэнава-кіслага амонію раствараюць у 200 л вады і з дапамогай трактарнага апырсквальніка ўносяць на насенныя ўчасткі. Гэта мерапрыемства павышае ўраджай і пасяўныя якасці насення канюшыны;

да пачатку цвіцення трэба арганізаваць падвоз вулляў пчол, на кожны гектар трэба не менш як дзве сям'і;

убіраць насеннікі рэкамендуецца прамым камбайнаваннем, пажадана сухое надвор'е, добра загерметызаванымі камбайнамі з прыстасаваннямі ПУН-5 з сумежнымі цялежкамі 2ПТС-4-887А;

у сувязі з тым што насенне мае вялікую вільготнасць, трымаць яго доўгі час у бункерах нельга (не больш як 1,5 гадзіны), трэба хутка разгрузіць і прасушыць спачатку на працягу 4 – 5 гадзін паветрам, а потым з перыядычным падаграваннем.

24.3. АДНАГАДОВЫЯ БАБОВЫЯ ТРАВЫ

Ва ўмовах Рэспублікі Беларусь вырошчваюцца як аднагадовыя бабовыя травы віка яравая і сырадэля.

Віка яравая. Найбольш распаўсюджаная культура. Вырошчваецца ў асноўным па занятым папары, а таксама як прамежкавая культура ў пажніўных пасевах. Віка яравая ўтрымлівае да 19% пратэіну, шмат кальцыю, караціну, незаменныя амінакіслоты.

Каранёвая сістэма стрыжневая з азотфіксуючымі мікраарганізмамі ў выглядзе клубеньчыкаў. Сцябло тонкае, да 150 см, палеглае. Лісце парнаперыстае з вусікамі.

Суквецце – рыхлая гронка, кветкі размяшчаюцца ў пазусе ліста па 1 – 2, фіялетава-чырвонага колеру.

Плод – прадаўгаваты боб, у бобе налічваецца 4 – 10 зярнят акругла-сплюшчанай формы, цёмнай, амаль чорнай афарбоўкі. Сыпучасць добрая, маса 1000 зярнят у залежнасці ад гатунку ад 40 да 90 г.

Гатункі. Льгоўская 31/292, Белацаркоўская 222, Кварта, Арлоўская 88, Палтаўская 1, Цяўлянка.

Насенне вікі яравой пачынае прарастаць пры тэмпературы 2 – 3°С, усходы вытрымліваюць замаразкі 4 – 6°С, аптымальная для паспявання насення 16 – 20°С.

Вельмі патрабавальная да вільгаці, асабліва ў фазу квітнення. Аптымальная вільготнасць глебы 80%. Пры гэтых умовах атрымліваюць добры ўраджай зялёнай масы і сена, а пры вырошчванні вікі на насенне такія водныя ўмовы не спрыяюць фарміраванню і паспяванню зярнят, якасць іх зніжаецца.

Віка патрабуе сярэдніх нейтральных глеб, якія не забалочваюцца. На такіх глебах за 55 – 70 дзён нарастае 4,0 – 6,5 т/га сена. Для атрымання насення вегетацыйны перыяд узрастае і складае ад 90 дзён у сярэднеспелых да 140 дзён у познаспелых гатункаў. Для атрымання 1 т сена віка спажывае

з глебы 20 кг азоту, 6 кг фосфару і 17 кг калію, а каб сфарміраваць 1 т зерня, трэба 60 кг азоту, 18 кг фосфару і 38 кг калію. Гэта расліна доўгага дня.

24.4. ТЭХНАЛОГІЯ ВЫРОШЧВАННЯ ВІКІ ЯРАВОЙ

Выбар гатунку. Пры выбіранні гатунку трэба ўлічваць назначэнне. На зялёную масу лепшы такі гатунак, у якога хутка наступае ўкосная спеласць, з высокім утрыманнем бялку (утрыманне бялку ў вегетатыўнай масе дасягае 21%), ураджайны. Калі жадаюць атрымаць насенне, трэба ўлічваць устойлівасць бабоў да растрэсквання і буйнасць зярнят. Так, гатунак Льгоўская 31/292 хутка нарошчвае вегетатыўную масу і ў сумесі з аўсом праз 60—65 дзён дае да 400 ц/га зялёнай масы, а маса 1000 зярнят можа быць 37 г, бабы растрэскваюцца, таму яго лепш вырошчваць на зялёную масу, а сорт Белацаркоўская 222 мае масу зярнят не меней за 55 г, растрэскванасць бабоў сярэдняя, таму яго лепш выкарыстоўваць для атрымання насення.

Месца ў севазвароце. Ва ўмовах нашай рэспублікі віку часце за ўсё вырошчваюць на зялёную масу альбо сена ў занятым паўпапары. Да папярэдніка мала патрабавальная. Яна добра расце як пасля зерневых, ільну, грэчкі, так і пасля прапашных культур. Не рэкамендуецца высяваць пасля зернебабовых (гарох, лубін, фасоля), а таксама бабовых траў (канюшына, люцэрна, эспарцэт, сырадэля).

Апрацоўка глебы. Калі папярэднікам вікі былі зерневыя, лён альбо грэчка асноўная апрацоўка глебы робіцца па тыпу палепшанай і ўключае: лушчэнне адразу пасля ўборкі папярэдніка на глыбіню 6—12 см (у залежнасці ад пустазелля), а пасля прарастання насення пустазелля (праз 12—15 дзён) — ворыва на глыбіню ворнага гарызонта. Пасля прапашных (бульба, караняплоды, кукуруза) увосень можна абмежавацца толькі зяблевым ворывам на глыбіню ворнага гарызонта. Пасля бульбы, на лёгкіх і чыстых ад пустазелля глебах, калі ўборку бульбы праводзілі з дапамогай бульбакапалкі, дастаткова правесці культывацыю на глыбіню 12—14 см.

Вясной, як толькі ёсць магчымасць ехаць на палі, выконваюць баранаванне з мэтай закрыцця вільгаці. У фазу фізічнай спеласці глебы праводзяць культывацыю на глыбіню 10—12 см з мэтай выраўноўвання паверхні глебы, драблення глыб і ўнясення мінеральных угнаенняў. Завяршае вясеннюю апрацоўку глебы перадпасяўная культывацыя ў дзень пасеву

вікі з адначасовым выраўноўваннем і прыкочваннем на лёгкіх глебах. Глыбіня перадпасяўной культывацыі 4—6 см забяспечыць цвёрды ложак для насення і дасць магчымасць загортваць іх на аднолькавую, аптымальную глыбіню.

Угнаенні. Арганічныя ўгнаенні пад віку і іншыя бабовыя травы на практыцы ўносіць не атрымліваецца, але трэба мець на ўвазе, што 20—30 т/га гною павышае ўраджай зялёнай масы і сена на 75—84%. Пры гэтым расліны моцна палягаюць і пры частых дажджах назіраецца адгніванне масы, што зніжае ўраджай і якасць сена. Таму лепей віку высяваць пасля культуры, пад якую непасрэдна ўносілі арганічныя ўгнаенні. Нормы мінеральных угнаенняў пад віку залежаць ад наяўнасці элементаў у глебе, колькасці і якасці ўнесенай арганікі і запланаванага ўраджаю.

Азотныя ўгнаенні ўносяць на бедных глебах і ў выпадку адсутнасці арганікі 30 кг/га д.р., фосфарныя і калійныя — па разліку. Усе яны ўносяцца як асноўнае пад глыбокую вясеннюю культывацыю, акрамя фосфарных, 1/3 частка нормы якіх уносіцца ў радкі пры сяўбе насення.

Пры вырошчванні вікі на насенне пажадана ўнесці малібдэн шляхам апудрывання насення.

На кіслых глебах вапну ў разліковых дозах уносяць пад папярэднюю культуру.

Падрыхтоўка насення. Насенне пачынаюць рыхтаваць адразу пасля ўборкі з ачысткі ад прымесі насення пустазелля і іншых культур. Яно павінна адпавядаць першаму класу па чысціні (98%), усходжасці (93%) і вільготнасці (17%). Для павышэння ўсходжасці, сілы росту, энергіі прарастання насенне пасля ачысткі высушваюць на шахтных сушылках М-819 і М-820, якія атрымалі распаўсюджванне на тэрыторыі Рэспублікі Беларусь у гаспадарках, якія спецыялізуюцца на вытворчасці насення зернебабовых культур. Перад пасевам насенне праграваюць, інкрустуюць за 2—3 тыдні да пасеву. Пры інкруставанні рыхтуюць сумесь з удзелам пратравіцеля супраць хвароб і шкоднікаў. Калі на ўчастку, дзе будзе расці віка, яна зусім альбо даўно не высявалася, насенне ў дзень пасеву трэба апрацаваць рызатарфінам.

Пасеў. Для атрымання зялёнай масы віку можна высяваць у любы тэрмін на працягу сезона. Але каб атрымаць надзейны ўраджай насення, а таксама пры вырошчванні на сена ў занятым паўпапары, яе высяваюць як мага раней, калі глеба на глыбіні 10 см прагрэецца да тэмпературы 2—5°С. Раннія ўсходы вікі менш засмечваюцца пустазеллем і пашкоджваюцца шкоднікамі. У сувязі з тым, што расліны вікі моцна

палягаюць, яе высяваюць сумесна з іншай, больш устойлівай да палягання культурай.

Пры вырошчванні на насенне ў якасці падтрымліваючай культуры лепей выкарыстоўваць гарчыцу белую, а на корм (зялёную масу альбо сена) — высяваюць з аўсом альбо сланечнікам. Гарчыца белая вельмі хутка расце ў пачатку вегетацыі ў выніку чаго яна заглушвае пустазелле. Да моманту цвіцення вікі гарчыца заканчвае вегетацыю, лісце адмірае і расліны не здольны канкурыраваць з вікай. Аптымальная норма высеву віка-гарчычнай сумесі 1,5—1,8 млн. усходжых зярнят вікі + 1,5—2,0 млн. зярнят гарчыцы белай на 1 га. У гэтым выпадку пасеў выконваюць зернетравянымі сеялкамі. Гарчыцу высяваюць з скрынкі для траў альбо зерневымі сеялкамі за два праходы. У сумесях з аўсом на сярэдніх па ўрадлівасці глебах норма высеву наступная: 2—2,2 млн. зярнят вікі + 2 млн. аўса. На больш урадлівых глебах норма зніжаецца, і на менш урадлівых — павышаецца.

На практыцы добры эфект дае ўшчыльненне вікай пасеваў яравых культур, якія вырошчваюць на зернефуражныя мэты. Гэты метад заключаецца ў тым, што да аўса альбо ячменю прымешваюць 15% (на сярэдніх і цяжкіх глебах) і 25% (на лёгкіх глебах) нормы высеву зерневых за кошт вікі. Павялічваецца ўраджай і якасць корму. Пасеў выконваюць радавым спосабам на глыбіню 4—6 см.

Догляд за пасевамі. Пры вырошчванні вікі ў сумесях на зялёную масу асабістых мерапрыемстваў па догляду за пасевамі не патрабуецца, за выключэннем баранавання да ўсходаў у выпадку ўтварэння шчыльнай глебавай коркі. Што датычыць мерапрыемстваў па барацьбе з пустазеллем, то прымяненне гербіцыдаў магчыма толькі ў выпадку насенных пасеваў. У іншых выпадках вялікая надземная маса сама добра падаўляе пустазелле. У якасці гербіцыдаў у пасевах вікі прымяняюць да ўсходаў праметрын у дозах 0,5—0,7 кг/га д.р.

Уборка. На зялёную масу віку ўбіраюць у залежнасці ад патрэбнасці ў кармах, але трэба мець на ўвазе, што больш масы і пратэіну будзе ў фазу бутанізацыі. На сілас віку ўбіраюць, калі яна дасягае найбольшай прадукцыйнасці — фаза поўнага наліва зерня. Вызначэнне тэрмінаў уборкі сумесей вікі з іншымі культурамі выконваецца па фазах развіцця вікі. Да ўборкі насенных пасеваў вікі трэба прыступаць, калі 2/3 струкоў на раслінах пабурэюць. Уборку выконваюць раздзельным спосабам.

24.5. ШМАТГАДОВЫЯ ЗЛАКАВЫЯ ТРАВЫ

Побач з бабовымі вялікае гаспадарчае значэнне маюць шматгадовыя злакавыя травы. Яны павышаюць урадлівасць глебы за кошт вялікай масы арганічных рэчываў, якія яны пакідаюць пасля сябе. Так, пры ўраджае надземнай масы каласнеца безасцюковага 30 т/га ў глебе застаецца 32,5 т/га толькі каранёў ды яшчэ 3–5 т/га арганікі ў выглядзе ржышча. Шматгадовыя злакавыя травы абараняюць глебу ад разбурэння, якое выклікае ветравая альбо водная эрозія, таму што гэтыя расліны здольны бесперапынна кусціцца і кожны год утвараць новую каранёвую сістэму. Такім чынам, шматгадовыя травы з'яўляюцца важным сродкам утварэння моцнай камякова-зярністай структуры глебы і такім чынам палягшаюць усе рэжымы глебы. Яны вырошчваюцца як у чыстым выглядзе, так і ў сумесях са шматгадовымі бабовымі травамі для атрымання сена, сенажу, травяной мукі і вельмі каштоўнага зялёнага корму для жывёл.

Пры спрыяльных умовах шматгадовыя злакавыя травы магчыма вырошчваць на адным месцы на працягу 7–10 год, таму яны з'яўляюцца добрым кампанентам у травяных сумесях пры ўтварэнні культурных сенажацяў і пашаў.

Корм са шматгадовых злакавых траў мае высокую пажыўную каштоўнасць. Утрыманне пратэіну (складае 6–8%), выдатны склад мінеральных рэчываў, поўны набор незаменных амінакіслот сведчыць пра тое, што корм са шматгадовых злакавых траў мае высокую пажыўную каштоўнасць.

Цімафееўка лугавая. Рыхлакустовы верхавы злак сенажацевага выкарыстання, але вельмі часта прымяняецца і пры ўтварэнні пашаў. Найбольш высокая ўраджайнасць у першыя 2 гады карыстання. У сенажацях мэтазгодна карыстацца 3 гады, а на пашах працягласць жыцця 5–6 гадоў.

Каранёвая сістэма мачкаватая, размяркоўваецца галоўным чынам у паверхневым гарызонце глебы, можа дасягаць глыбіні 1 м.

Сцябло полае, цыліндрычнае, у ніжняй частцы каленчата-сагнутае, вышыня дасягае 100 см.

Ліст вузкі, лінейны, доўгі. Аблісцеласць 35–45%.

Суквецце – коласападобная мяцёлка (султан) цыліндрычнай формы з сядзячымі каласкамі. Усе шматгадовыя злакавыя травы перакрыжаванаапыляльныя. Апыленне адбываецца з дапамогай ветру раніцай.

Плод – зярняўка. Насенне дробнае, плевачнае, яйцападобнай формы, цьмянаблiскучае. Маса 1000 зярнят 0,4–0,5 г.

Адносіны да тэмпературы. Пачынае прарастаць пры тэм-

пературы 1–2°С, аптымальная тэмпература росту, каласавання і цвіцення 18–19°С, зімаўстойлівасць высокая (вытрымлівае мароз -18–20°С, а пад снегам — да -30°С).

Адносіны да вільгаці. Як і ўсе злакавыя культуры, для прарастання насенне не патрабуе шмат вады — 45–50% ад масы насення. Але ў час росту цімафееўка лугавая вільгацелюбівая расліна, транспірацыйны каэфіцыент 500, засухаўстойлівасць слабая, пры недахопе вільгаці другі ўкос вельмі марудна адрастае, таму за сезон дае толькі адзін укос і атаву. Пры аптымальных тэрмінах уборкі (у фазу выкідання мяцёлкі) і на ўрадлівых глебах у асобныя гады можна атрымаць два укосы за сезон, што ва ўмовах Беларусі бывае рэдка.

Адносіны да глебы. На ўтварэнне 1 т сена цімафееўка спажывае з глебы 13–14 кг азоту, 6–8 кг фосфару і 19–20 кг калію, ■ на такую ж колькасць насення адпаведна 23, 63 і 26 кг. Яна добра расце на ўсіх глебах, акрамя пясчаных. На тарфяна-балотных глебах, нізінных і заліўных лугах (у пойме ракі) расліны жывуць 10–15 год. Вытрымлівае слабакіслае асяроддзе (pH 5,0–5,5).

Адносіны да святла. Амаль усе злакавыя шматгадовыя травы ценеўстойлівыя культуры доўгага светлавога дня.

Гатункі: Беларуская 1308, Беларуская мясцовая, Майская, Вална.

Мурожніца (аўсяніца) лугавая. Рыхлакуставы злак азімага тыпу, які можа выкарыстоўвацца як для ўтварэння сенажацяў, так і для пашаў. Дае два добрых укосы і атаву, даволі рана і хутка адрастае вясной. Можа вырошчвацца як у чыстых пасевах, так і ў сумесях з бабовымі.

Каранёвая сістэма мачкаватая, магутная, пранікаючая ў глебу на глыбіню да 160 см, вытрымлівае працяглае затапленне вадой.

Сцябло прамастойнае, слаба аблісцелае, вышынёй да 120 см. У кусце маецца шмат добра аблісцелых парасткаў і прыкаранёвых лісцяў.

Ліст вузкі, лінейны, з ніжняга боку бліскучы.

Суквецце — мяцёлка.

Плод — плевачная, светла-шэрага колеру зярняўка. Маса 1000 зярнят 2 г.

Адносіны да тэмпературы. Аўсяніца лугавая больш засухаўстойлівая, чым цімафееўка, але менш зімаўстойлівая. Усе другія тэмпературныя паказчыкі аналагічныя з цімафееўкай лугавой.

У адносінах да вільгаці аўсяніца таксама амаль не адроз-

ніваецца ад цімафееўкі і іншых злакавых траў. Добры ўраджай магчымы толькі на добра ўвільготненых глебах.

Адносіны да глебы. Патрабуе рыхлых (але не лёгкіх), багатых пажыўнымі рэчывамі глеб. Для ўтварэння 1 т сена расліна спажывае з глебы 15 кг азоту, 10 кг фосфару і 27 кг калію. Добра расце на слабакіслых глебах.

Гатункі: Зорка, Датнуўская, Іыгева 47.

Каласнец безасцюковы. Карэнішчава-рыхлакуставы злак азімага тыпу. Гэта найбольш ураджайная шматгадовая злакавая трава, але на практыцы не атрымала распаўсюджвання з-за боязі засмечвання палёў у сувязі з адрастаннем раслін пасля ворыва пласта. Але, як паказалі доследы, глыбокае ворыва забяспечвае чысціню поля пры вырошчванні каласнеца ў палявых кармавых севазваротах.

Каранёвая сістэма мачкаватая карэнішчавая, здольная ўкараняцца ў вузлах, што прыводзіць да ўтварэння новых кустоў і ўшчыльнення дзірваніны. Па гэтай прычыне каласнец вельмі часты кампанент пашавай травасумесі на тарфяна-балотных і заліўных глебах. На гэтых глебах можа расці на адным месцы да 20 год.

Сцёблы прамыя, гладкія, вышынёй да 2 м.

Лісце лінейнае, грубае.

Суквецце — раскідзістая мяцёлка.

Плод — зярняўка, пакрытая кветкавымі лускавінкамі. Маса 1000 зярнят 3,5 г.

Біялагічныя асаблівасці. Каласнец безасцюковы вельмі засухаўстойлівая шматгадовая трава. Насенне прарастае пры тэмпературы 3—5°С, аптымальная тэмпература для росту 20—25°С. Зімаўстойлівасць вышэй чым у іншых шматгадовых траў.

Гэтая трава вытрымлівае працяглае затапленне (да 45 дзён), расце практычна на ўсіх не кіслых, добра ўвільготненых глебах. Пры гэтым нават у год пасеву дае добры ўкос, а ў наступныя гады і атаву. Пасля першага ўкосу адрастае добра і хутка, ураджай у першыя 3—4 гады карыстання амаль аднолькавы.

Гатункі: Акцябрскі мясцовы, Маршанскі-760. Акрамя апісаных злакавых шматгадовых траў могуць выкарыстоўвацца наступныя травы: сенакоснага карыстання — купкоўка зборная, райграс высокі, канарэечнік трысняговы, мурожніца трысняговая і пашавага карыстання — метлюжок лугавы, метлюжок балотны, лісахвост лугавы, райграс пашавы.

Агратэхніка шматгадовых злакавых траў. Злакавыя шматгадовыя травы можна вырошчваць як у чыстым выг-

лядзе, так і ў сумесях з бабовымі шматгадовымі травамі. У апошнім выпадку якасць корму атрымліваецца больш значная, вышэй ураджай. Як і пры вырошчванні бабовых, яны падсяваюцца пад покрыў яравых зерневых культур. У сувязі з тым, што злакавыя травы зімаўстойлівыя, іх можна падсяваць і пад покрыва азімых.

Апрацоўка глебы супадае з апрацоўкай пад покрыўную культуру. Галоўнае, каб паверхня поля была добра выраўнена і ўшчыльнена.

Пажадана пад покрыўную культуру ўнесці 30—40 т/га арганічных угнаенняў, што забяспечвае на працягу 2—3 год прыбаўку ўраджаю 1,5—2,0 т/га сена.

Фосфарныя і калійныя ўгнаенні ўносяцца з разліку іх колькасці пад покрыўную культуру. Але, калі ёсць магчымасць, разліковая норма фосфару і калію пад покрыўную культуру павялічваецца ў 2—3 разы з запасам на 2—3 гады. Калі гэтай магчымасці няма, кожны год увосень і вясной іх уносяць у якасці падкормкі ў нормах $P_{30}K_{45}$. Злакавыя травы вельмі адклікаюцца на азотныя ўгнаенні. Агульная гадавая норма азоту павінна складаць 120—160 кг/га дзеючага рэчыва ў залежнасці ад колькасці ўкосаў: па 60 кг/га рана вясной і пасля кожнага ўкосу. Пасля апошняга ўкосу азот уносіць не трэба.

Насенне злакавых траў ачышчаюць да кандыцыі (95%) і сушаць да вільготнасці 15%. Для павышэння ўсходжасці, энергіі прарастання, сілы росту і зніжэння захворвання пажадана правесці паветрана-цеплавы абагрэў. У сумесях з бабовымі норма высеву шматгадовых траў наступная: цімафееўка лугавая 10—12 млн. (4—5 кг), аўсяніца лугавая 5—6 млн. (10—12 кг), купкоўка зборная 6—7 млн. (7—8 кг), каласнец безасцюковы 4—5 млн. (12—14 кг), райграс 5—6 млн. (13—14 кг), метлюжок лугавы 10—12 млн. (2—3 кг) на гектар. Пры пасеве ў чыстым выглядзе нормы павялічваюць на 2—3 млн, а ў выпадку шыракараднага спосабу пасеву для атрымання насення норма высеву зніжаецца на 50%.

Насенне траў, маса 1000 зярнят якіх не перавышае 1 г, высяваецца на глыбіню 0,5—1,0 см раскідным спосабам, а буйнанасенныя травы (купкоўка, райграс і інш.) — вузкарадным альбо радавым спосабам на глыбіню 1,5—2 см.

Покрыўную культуру трэба ўбраць як мага раней на вышыню 15—20 см. Вясной наступнага года трэба выканаць скароджанне і падкормку азотнымі ўгнаеннямі, калі злакавыя травы высяваліся ў чыстым выглядзе. У выпадку змешанага пасеву з бабовымі падкормку праводзяць толькі фосфарнакаліевымі ўгнаеннямі.

Своечасовая ўборка злакавых траў — важнейшая ўмова атрымання якаснага корму. Сеяныя шматгадовыя травы трэба ўбіраць у фазу выкідвання, а купкоўку зборную і каласнец безасцюковы — нават канец трубкавання, пачатак выкідвання. Спазненне з уборкай прыводзіць да недахопу масы пры наступных укосах і зніжэння якасці. Так, напрыклад, у купкоўкі рэзка зніжаецца ўтрыманне пратэіну (з 12% у фазу трубкавання, да 8—9% у фазу цвіцення), памяншаецца колькасць незаменных амінакіслот (лізіну, валіну, трыптафану, метылаланіну і інш.).

24.6. АДНАГАДОВЫЯ ЗЛАКАВЫЯ ТРАВЫ

Райграс аднагадовы. Гэта вельмі хуткаспелая злакавая трава. Райграс аднагадовы паспяхова выкарыстоўваюць як пажніўную культуру, а таксама ў занятым паўпары (як папярэднік для азімых). Ён атрымаў шырокае распаўсюджванне на ўсёй тэрыторыі рэспублікі як у чыстых, так і ў змешаных пасевах. Трава выкарыстоўваецца на падкормку жывёлам, нарыхтоўку сена, сенажу і травяной мукі. Ураджай зялёнай масы за 3—4 укосы можна атрымаць 350—400 ц/га.

Каранёвая сістэма мачкаватая, магутная, большая яе частка знаходзіцца на глыбіні 20—25 см.

Сцябло прамастаячае, тонкае, вышынёй 60—100 см, утварае куст.

Лісце вузкае, мяккае, паяданне добрае. Аблісцеласць 40—45%.

Суквецце — складаны колас. Плод — зярняўка, маса 1000 зярнят 2,5—3 г.

Аднагадовы райграс непатрабавальная да цяпла культура. Усходы з'яўляюцца пры тэмпературы 5—6°С, замаразкі вытрымлівае да мінус 5°С, аптымальная тэмпература росту 14—16°С.

Райграс — вільгацелюбівая культура. У выпадку дастатковага ўвільгатнення глебы добра і хутка адрастае пасля скошвання альбо страўлівання.

Не патрабуе ўрадлівай глебы але на лёгкіх, перасыхаючых глебах расце дрэнна, вытрымлівае слабакіслую глебу.

Культура доўгага дня, добра вытрымлівае зацяненне.

Агратэхніка. На тэрыторыі рэспублікі Беларусь раянаваны гатунак Івацэвіцкі месны, які характарызуецца хуткаспеласцю, добрай ураджайнасцю, вытрымлівае пераўвільгатненне глебы. Часцей райграс высяваюць у сумясі з другімі травамі пасля зерневых, ільну, грэчкі альбо прапашных культур.

Яго высяваюць як пажніўную культуру пасля зерневых, ранняй бульбы і іншых ранніх культур. У сваю чаргу райграс з'яўляецца добрай покрыўнай культурай для шматгадовых траў.

Асноўная апрацоўка глебы пасля зерневых складаецца з лушчэння і ворыва (палепшаная апрацоўка), альбо толькі ворыва пасля прапашных культур.

Вясной пры паспяванні глебы праводзяць культывацыю і баранаванне з прыкочваннем. Калі такая апрацоўка не забяспечвае выраўноўванне паверхні глебы, культывацыю трэба паўтарыць.

Для ўтварэння 1 т сухога рэчыва райграс спажывае з глебы 25 кг азоту, 11 кг фосфару і 37 кг калію. Азот трэба ўнесці пасля скошвання покрыўнай культуры пад кожны наступны ўкос, а фосфарныя і калійныя ўгнаенні ўносяць пад культывацыю ў сістэме асноўнай апрацоўкі глебы. Калі райграс высяваюць пад покрыў, разліковая норма фосфару і калію пад райграс складаецца з нормы гэтых элементаў пад покрыўную культуру. Напрыклад, норма пад райграс $P_{60}K_{90}$, а пад гароха-аўсяную сумесь $P_{45}K_{60}$, тады ўся норма $P_{105}K_{150}$.

Пры вырошчванні райграсу ў чыстым выглядзе аптымальная доза ўгнаенняў перад пасевам арыентавана складае $N_{60}P_{60}K_{90}$ і пасля кожнага ўкосу N_{45}.

Насенне да пасеву рыхтуюць з восені: праводзяць ачыстку ад насення пустазелля, паветраны абагрэў.

Лепшыя тэрміны пасеву райграсу ў Гомельскай, Брэсцкай, Гродзенскай вобласцях — пачатак красавіка, Мінскай і Магілёўскай — другая палова красавіка і Віцебскай — пачатак траўня. Высяваюць радавым альбо вузкарадным спосабам зерне-травяной сеялкай. Пры пасеве райграсу пасля покрыўнай культуры выкарыстоўваюць зерневую сеялку і пасеў праводзяць упоперак покрыўнай культуры. Норма высявання 10—12 млн. усходжых зярнят на 1 га, што адпавядае 25—30 кг/га. Пры высяванні пад покрыў норма зніжаецца да 8—10 млн/га. Глыбіня загортвання насення 1,5—3 см у залежнасці ад грануламетрычнага складу глебы. На тарфяна-балотных глебах — 3—5 см. Догляд уключае прыкочванне ў агрэгаце з сеялкай, баранаванне да ўсходаў з мэтай знішчэння пустазелля ў фазу белых нітачак. На тарфяніках і засмечаных мінеральных глебах пры вырошчванні райграсу ў чыстым выглядзе эфектыўным мерапрыемствам у барацьбе з пустазеллем з'яўляецца падкошванне.

На працягу сезона можна атрымаць некалькі ўкосаў райграсу, калі своечасова праводзіць уборку. У чыстых (бяспок-

рыўных) пасевах лепшы тэрмін уборкі на зялёны корм і сена — фаза калашэння. Уборку сумесей праводзяць у фазу цвіцення бабовых культур. Скошаную масу трэба ўбіраць адразу, таму што пад ёй райграс хутка выпадае. Райграс аднагадовы не пераносіць вытоптвання жывёлай, таму пасьбу можна праводзіць толькі позна ўвосень, калі не мяркуюць атрымаць атаву.

Асаблівасці вырошчвання райграсу на насенне. Пры вырошчванні райграсу на насенне трэба абмежаваць норму азоту (не больш як 60 кг/га), высяваць насенне радавым спосабам, як мага раней, з нормай высявання не больш за 8 млн/га. З мэтай знішчэння пустазелля ў фазу кушчэння райграс апрацоўваюць гербіцыдам 2,4-Д у норме 1—1,2 кг/га д.р. Уборка праводзіцца раздзельным спосабам, калі насенне на галоўным пабегу дасягае васковай спеласці.

24.7. УТВАРЭННЕ І ВЫКАРЫСТАННЕ КУЛЬТУРНЫХ СЕНАЖАЦЯЎ І ПАШАЎ

У перадавых гаспадарках рэспублікі за кошт сенажацяў і пашаў забяспечваецца каля 40% патрэб жывёлагадоўлі ў кармах, а наогул толькі 28—30%. У апошні час у рэспубліцы плошча палепшаных кармавых угоддзяў склала 65% усёй лугапашавай гаспадаркі. Гэта азначае, што амаль 2,2 млн. га натуральных і штучных кармавых угоддзяў адносяцца да катэгорыі палепшаных. Гэтыя ўгоддзі размешчаны ў асноўным, на землях сухадольнага тыпу (70% сенажацяў і 93% пашаў). Сухадольныя лугі маюць перавагу перад другімі (нізіннымі, пойменнымі) у тым, што іх можна выкарыстоўваць як сенажаці і пашы, пры дастатковым увільгатненні можна атрымліваць гарантаваны ўраджай, лягчэй, чым на іншых, можна ўтварыць культурнае ўгоддзе, лягчэй механізаваць працу, яны маюць больш высокую патэнцыяльную ўрадлівасць. Тым не менш, прадукцыйнасць кармавых угоддзяў застаецца нізкай. Нават на культурных угоддзях толькі 15% гаспадарак рэспублікі атрымліваюць ураджай сена больш 30 ц/га (5—7 тыс. к.адз.), а ў сярэднім ураджай складае 20—25 ц/га сена альбо 100—125 ц/га зялёнай масы.

Асноўныя прычыны нізкай прадукцыйнасці лугоў можна звесці да наступнага:

своечасова не выконваюцца мерапрыемствы па акультурванню і павышэнню ўрадлівасці глебы;

падбор палёў для залужэння і адпаведных травасумесяў выконваецца без уліку глебава-кліматычных умоў;

парушаецца тэхналогія залужэння;

не захоўваецца рэжым выкарыстання і ўходу за сенажацямі і пашамі;

дробнаконтурнасць лугоў садзейнічае іх вялікаму засмечванню, немагчымасці выкарыстання тэхнікі;

недахоп арганічных і мінеральных угнаенняў, якія ўносяцца пад сенажаці і пашы па прынцыпу астаткавай колькасці. А між тым акупнасць угнаенняў на гэтых угоддзях у 5—6 разоў вышэй, чым, напрыклад, на зерневых, хоць значэнне іх ніяк не меншае, чым іншых культур:

гэта танны пажыўны корм на працягу ўсяго года;

яны маюць высокую кармавую годнасць. Так, 1 кг сена канюшыны ўтрымлівае 0,52 к.адз., а 1 кг бульбы — толькі 0,3. Травяная мука па каштоўнасці набліжаецца да якасці зерня аўса;

ахоўваюць глебу ад разбурэння;

папярэджваюць водную і ветравую эрозію;

затрымліваюць у каранёвым слоі глебы пажыўныя рэчывы;

пакідаюць пасля сябе шмат арганічных рэчываў у выглядзе каранёў і ржышча і гэтым яны ўдзельнічаюць у утварэнні структуры глебы;

абагачаюць глебу азотам;

высяваюцца адзін раз на некалькі год і гэтым разгружаюць вясенне-палявыя работы.

Але ўсе пералічаныя якасці магчымы толькі пры культурным іх выкарыстанні.

Культурным можна лічыць такое ўгоддзе (сенажаць альбо пашу), дзе створаны найлепшыя ўмовы для росту і развіцця ўсіх кампанентаў травасумесі, што забяспечвае найвышэйшыя зборы прадукцыі выдатнай якасці пры нізкім сабекошце.

Культурныя сенажаці і пашы значна павялічваюць колькасць кармоў, прадукцыя вышэй па пажыўных якасцях, таму што не ўтрымлівае ядавітых траў. Яны могуць быць створаны ў кожнай гаспадарцы, забяспечваюць жывёлу кармамі больш працяглы перыяд, садзейнічаюць паляпшэнню здароўя жывёлы, іх можна стварыць каля жывёлагадоўчых ферм. Культурныя сенажаці дазваляюць эфектыўна выкарыстоўваць непрыдатныя землі.

Культурныя сенажаці і пашы могуць быць утвораны двума спосабамі: сістэмай мерапрыемстваў павярхоўнага паляпшэння прыродных сенажацяў і пашаў; карэнным паляпшэннем малапрадукцыйных кармавых угоддзяў шляхам прымянення сістэмы мерапрыемстваў па ўтварэнню сеяных сенажацяў і пашаў.

Пры вырашэнні спосабу ўтварэння, найбольш рацыянальных прыёмаў па іх выкарыстанню і догляду трэба мець дадзеныя аб стане прыродных і сеяных сенажацяў і пашаў. Для гэтага трэба ўлічваць наступныя паказчыкі: займаемую плошчу, га; акружэнне — палі, лес і інш.; адлегласць ад жывёлагадоўчай фермы; тып кармавога ўгоддзя (сухадольны, пойменны, нізінны); стан угоддзя; умовы месцазнаходжання — тып глебы, магутнасць гарызонтаў, хімічны склад, ступень эрадзіраванасці, блізкасць залягання грунтавой вады, колькасць атмасферных ападкаў, рельеф, ворывапрыгоднасць і інш.; культуртэхнічны стан — выраўненасць, закустаранасць, завалуненасць, закачкаранасць і інш.; раслінасць і яе кармавыя каштоўнасці; вызначэнне ўраджайнасці травы.

Ураджай травы пашы можна вызначыць шляхам параўнання яго з ураджаем сенажаці, калі гэтыя ўгоддзі знаходзяцца побач. Калі пашавыя ўчасткі не маюць падобных сабе сенажацяў, частку пашы пакідаюць і ў момант цвіцення асноўных траў вызначаюць ураджай шляхам скошвання пробных пляцовак па 5 — 10 $м^2$. Пасля кожнага страўлівання на тых жа пляцоўках вызначаюць прыкладны працэнт неядомых рэшткаў. Лічыцца, што на сеяных і лепшых прыродных пашах застаецца 15 — 20% неядомых рэшткаў, на добрых — 20 — 25%, сярэдняй якасці — 25 — 30% і дрэннай якасці — 35 — 45%. Гэта адзін з паказчыкаў стану культурнай пашы. На культурных пашах ураджай вызначаюць да і пасля страўлівання.

Выкарыстанне. Тут трэба адказаць на наступныя пытанні: сенажаць альбо паша; калі скошваць альбо страўліваць; будзе альбо не выкарыстоўвацца атава на выпас; які від жывёлы выпасаецца; колькасць галоў; нагрузка жывёлы на 1 га; час выпасу; спосаб выкарыстання — загонны, свабодны, бессістэмны, нарміраваны; плошча загона.

Паляпшэнне і падтрыманне ў культурным стане. Вызначаецца від жывёлы, колькасць жывёл, плошча і колькасць загонаў, схема пашазвароту, вышыня травы перад выпасам, бягучы догляд. Калі ўгоддзе плануецца выкарыстоўваць як сенажаць, трэба вызначыць тэрмін і вышыню скошвання, схему сенажацезвароту.

Эканамічная адзнака. Трэба разлічыць тэрмін акупаемасці затрат на ўсе работы па ўтварэнню сенажаці альбо пашы.

У Рэспубліцы Беларусь выдзяляюць наступныя лугавыя раёны: сухадольныя, поймена-сухадольныя, нізінна-сухадольныя, сухадольна-нізінныя, пойменна-нізінныя, нізінныя, пойменныя.

24.8. СПОСАБЫ ПАЛЯПШЭННЯ ПРЫРОДНЫХ КАРМАВЫХ УГОДДЗЯЎ

Існуюць дзве сістэмы паляпшэння прыродных кармавых угоддзяў: карэннае — сістэма ўтварэння сеяных сенажацяў і пашаў; паверхневае — сістэма паляпшэння існуючых прыродных сенажацяў і пашаў.

Сістэма паверхневага паляпшэння прыродных сенажацяў і пашаў. У сістэму паверхневага паляпшэння сенажацяў і пашаў уваходзяць мерапрыемствы, пры якіх натуральная расліннасць захоўваецца цалкам альбо часткова, але павышаецца яе ўраджайнасць і кармавая якасць.

Такі спосаб паляпшэння кармавых угоддзяў магчыма прымяняць:

на склонавых, яравых землях, калі ёсць небяспека эразійных працэсаў;

на зрэджаных травастоях, пры наяўнасці пустазелля не больш 30%;

пры наяўнасці купін (земляных, кратовых, асаковых і іншага паходжання) не больш 25% паверхні глебы;

калі кустоў не больш за 15%.

Усе мерапрыемствы па паверхневаму паляпшэнню сенажацяў і пашаў аб'ядноўваюць у наступныя групы: 1) культуртэхнічныя мерапрыемствы; 2) паляпшэнне воднага рэжыму; 3) агратэхнічныя прыёмы павышэння ўраджайнасці.

Культуртэхнічныя мерапрыемствы на сенажацях і пашах. Спачатку трэба выканаць расчыстку ад хмызняку і іншай драўнянай расліннасці, якая перашкаджае іншым тэхналагічным працэсам выкарыстоўваць угоддзі і не мае водаахоўнага альбо супрацьэразійнага значэння. Іх знішчаюць механічным спосабам альбо з дапамогай арбарыцыдаў. Пасля карчавання пнёў іх зграбаюць у валок, прасушваюць і выкарыстоўваюць у гаспадарцы. Для паскарэння зарастання агаленых месцаў высяваюць каштоўныя травы.

Купіны знішчаюць баронамі альбо балотнымі фрэзамі ў залежнасці ад іх паходжання. Фрэзамі зразаюць шчыльныя земляныя, сярэднія і буйныя раслінныя купіны. Малыя купіны такога тыпу знішчаюць цяжкай дыскавай бараной.

Угоддзі трэба ачысціць ад смецця, камянёў, якія зніжаюць ураджай травы і не даюць магчымасці прымяняць тэхніку. *Паляпшэнне воднага рэжыму* дасягаецца такімі прыёмамі, як снегазатрыманне, шчыляванне глебы, арашэнне альбо адвод паверхневай вады. Для лепшага затрымання снегу трава перад адыходам на зіму не павінна быць ніжэй 8—10 см. Высокае ржышча садзейнічае назапашванню снегу і раўнамернаму размеркаванню яго па плошчы.

Агратэхнічныя прыёмы павышэння ўраджайнасці ўключаюць рыхленне паверхні глебы баронамі, дыскамі альбо калючымі прыладамі вясной ці пасля першага ўкосу ў час дажджу; барацьбу з пустазеллем усімі магчымымі сродкамі (папераджальныя, скошванне неядомых рэшткаў, механічныя меры барацьбы, хімічныя меры барацьбы); падсеў каштоўных траў з дапамогай машыны МД-3,6 рана вясной (бабовых траў) і ўвосень альбо рана вясной — злакавых траў; прымяненне ўгнаенняў, якія з усіх агратэхнічных прыёмаў мацней уплываюць на глебавы і раслінны покрыў.

Арганічныя ўгнаенні ў выглядзе гною, кампостаў, альбо гнойнай жыжы (15—20 т/га) мэтазгодна ўносіць позна ўвосень альбо рана вясной. На пашах гнойная жыжа ўносіцца пасля першага альбо другога страўлівання альбо ўвосень, таму што пры вясеннім унясенні жывёла пачынае есці траву толькі праз 30—40 дзён пасля прымянення жыжы. Ураджайнасць сенажацяў і пашаў павялічваецца як у год унясення, так і ў наступныя 2—4 гады.

Азотныя ўгнаенні ўносяцца рана вясной у норме 50 кг/га д.р. Яны павышаюць утрыманне пратэіну ў злакавых і ў той жа час колькасць вугляводаў можа зніізіцца.

Фосфарна-калійныя ўгнаенні ($P_{60}K_{90}$) не аказваюць заметнага станоўчага ўплыву на колькасць пратэіну, але на бабова-злакавых сумесях павышаюць долю бабовага кампанента і такім чынам павялічваюць агульны збор пратэіну. Іх трэба ўнесці пасля апошняга страўлівання альбо рана вясной.

На кіслых глебах трэба правесці вапнаванне. Вапну лепей унесці адразу ў поўнай дозе (4—6 т/га) увосень, вясной альбо летам пасля скошвання ці страўлівання. Калі луг, дзе праводзіцца паверхневае паляпшэнне, патрабуе дыскавання, вапна ўносіцца пад дыскі.

Карэннае паляпшэнне малапрадукцыйных кармавых угоддзяў. Карэннае паляпшэнне выконваецца на нізкапрадукцыйных кармавых угоддзях, калі ў травасумесі больш 40% траў, непрыдатных да яды — сівец, вострыца, асака, калялец і інш., калі закучкаванасць больш чым 25%, закуставанасць — больш за 15%.

Выбар угоддзя для залужэння і перыяд першапачатковага асваення.

Для ўтварэння культурных кармавых угоддзяў адводзяць:

зямлю, непрыгодную для пашы;

з дастатковым увільгатненнем — не менш чым 70%, а пры адсутнасці такіх угоддзяў трэба планаваць арашэнне;

не далей як 2 км ад жывёлагадоўчай фермы, у іншым

выпадку трэба планаваць будаўніцтва часовых лагераў для ўтрымання жывёлы;

плошча пашы альбо сенажаці павінна адпавядаць колькасці жывёлы з разліку, што на адну галаву дойнага статка патрабуецца 70 кг травы пры ўраджаі 70 ц/га, тэрмін знаходжання жывёлы ў загоне 2 дні, тэрмін паміж страўліваннямі загону 25—26 дзён.

Пасля вызначэння канкрэтнага ўгоддзя для залужэння робяць абследаванне і выконваюць адпаведныя мерапрыемствы па паляпшэнню культуртэхнічнага стану ўчастка: расчыстка ад драўнянай і кустовай расліннасці механічнымі альбо хімічнымі сродкамі, знішчэнн купін, збор камянёў, выраўноўванне паверхні, пры неабходнасці — асушэнне альбо арашэнне. Пры гэтым для пашавага выкарыстання асушэнне павінна быць больш глыбокае, чым на сенажацях.

Сістэма ўгнаенняў лугоў абумоўлена тыпам травастою, спосабам выкарыстання і рэжымам увільгатнення. Пры гэтым трэба ўлічваць (пры разліку норм мінеральных угнаенняў), што на фарміраванне 100 кг сухога рэчыва траў неабходна 2—2,5 кг азоту, 0,6—0,7 кг фосфару і 1,5—2,0 кг калію.

На ўсіх тыпах угоддзяў шматгадовыя травы вельмі рэагуюць на ўнясенне арганічных угнаенняў, якія ствараюць спрыяльныя ўмовы для росту траў на працягу доўгага тэрміну. Пры вызначэнні нормы арганічных угнаенняў трэба ўлічваць урадлівасць глебы і тыя абставіны, што культурныя сенажаці і пашы ўтвараюцца на некалькі год. Асабліва эфектыўна ўносіць гной альбо кампосты пры арашэнні. Іх трэба ўнесці асноўным спосабам под ворыва. Норма 20—30 т/га і вышэй.

У якасці асноўнага ўгнаення павінны быць выкарыстаны мінеральныя і вапнавыя ўгнаенні. Лепшыя вынікі атрымліваюцца пры спалучэнні ўсіх відаў угнаенняў. Асаблівую ўвагу трэба звярнуць на азотныя ўгнаенні. На дзірванова-папялістых глебах травы атрымліваюць каля 25 кг/га азоту з глебы, а астатняя частка разліковай нормы гэтага пажыўнага элемента павінна быць унесена з угнаеннямі, якія выкарыстоўваюцца раслінамі гэтых угоддзяў на 80%. Трэба ўлічваць, што на травасумесях з бабовымі кампанентамі доза азоту вышэй за 60 кг/га прыводзіць да выцяснення бабовых траў (канюшыны, баркуну і іншых) з травастою злакамі (цімафееўкай, купкоўкай, мятлікам і інш.). Таму пад сенажаці і пашы з бабова-злакавым травастоем, дзе ўдзельная вага бабовых складае больш за 40%, першыя два-тры гады мінеральны азот абмяжоўваюць альбо ўносяць толькі фосфарныя і калійныя ўгнаенні (у залежнасці ад урадлівасці глебы).

Часцей за ўсё іх уносяць у час выкарыстання ўгоддзяў (падкормка), а пры падрыхтоўцы ўгоддзя да залужэння ў якасці асноўнага ўносяць толькі фосфарна-калійныя ўгнаенні ў нормах 40—60 кг/га дзеючага рэчыва пад ворыва. На тарфяна-глеевых глебах норма павялічваецца да 60—90 кг/га.

Вапнавыя ўгнаенні ўносяць абавязкова па гідралітычнай кіслотнасці глебы, адразу поўную разліковую норму. Пасля вапнавання глебу спачатку дыскуюць, а потым выконваюць ворыва.

Апрацоўка глебы. Сеяныя шматгадовыя расліны добра развіваюцца пры адсутнасці пустазелля і на глебах, дзе створаны благапрыемныя ўмовы для мінералізацыі арганічнага рэчыва, паверхня глебы павінна быць старанна выраўнена, каб загарнуць насенне траў на аднолькавую невялікую глыбіню, дзярніна (пры наяўнасці) — добра распрацавана, падзолісты гарызонт не трэба выварочваць на паверхню. Ва ўмовах Рэспублікі Беларусь травы высяваюць галоўным чынам пад покрыў іншай культуры, таму апрацоўка глебы пад травы супадае з апрацоўкай глебы пад покрыўную культуру. У якасці покрыўных культур выкарыстоўваюць азімае жыта на зялёную масу, райграс аднагадовы, бабова-злакавыя сумесі на зялёную масу.

Асноўная апрацоўка глебы павінна быць выканана ўвосень па схеме: лушчэнне (дыскаванне) у спалучэнні з вапнаваннем, арганічнымі і фосфарна-калійнымі ўгнаеннямі + узворванне на глыбіню ворнага гарызонта праз 2—3 тыдні пасля дыскавання (трэба даць магчымасць прарасці пустазеллю).

Перадпасяўная (вясенняя) апрацоўка глебы ўключае ранневясенняе баранаванне цяжкай зубавой баранай для затрымання вільгаці, суцэльную культывацыю на глыбіню 10—12 см для выраўноўвання, рыхлення, знішчэння пустазелля і хутчэйшага паспявання глебы, а ў дзень пасеву глебу апрацоўваюць камбінаваным агрэгатам для выраўноўвання і ўшчыльнення. Такая апрацоўка дае магчымасць ачысціць глебу ад пустазелля і стварыць добрае ложа для насення покрыўнай культуры і траў.

Пры пасеве траў у чыстым выглядзе магчымы наступныя варыянты:

на сухадольных лугах з дзірванова-папялістымі глебамі праводзяць ворыва плугамі з вінтавымі ці паўвінтавымі адваламі на глыбіню перагнойнага гарызонта, а затым апрацоўваюць дыскавай баранай. Калі ворны гарызонт менш за 15 см, ворыва замяняюць трох-, чатырохфазавым дыскаваннем цяжкімі дыскамі ў розных напрамках. Затым паверхню поля выраўноўваюць камбінаваным агрэгатам РВК-3,6 ці спецы-

яльнымі планіроўшчыкамі-выраўноўвальнікамі. Абавязковы прыём пры залужэнні — прыкочванне да і пасля сяўбы траў.

Гэта забяспечвае раўнамернае заглыбленне і хуткае прарастанне дробнага насення траў:

на бедных глебах з магутным дзірваном праводзяць фрэзераванне ў дыяганальным напрамку з баранаваннем і прыкочваннем;

на тарфяна-глеевых нізінных лугах, асушаных тарфяніках схема апрацоўкі наступная: фрэзераванне + ворыва + выраўноўванне + ушчыльненне цяжкімі воданаліўнымі каткамі. Тарфяна-балотныя купінаватыя лугі з магутным дзірваном апрацоўваюць дыскавай бараной у 3—4 сляды, потым аруць балотнымі плугамі на глыбіню 30—35 см. Канчатковы прыём — выраўноўванне з ушчыльненнем.

Травасумесі для пашаў і сенажаці. Травасумесі адрозніваюцца:

па складанасці (простыя 2—3 віды траў, паўскладаныя 4—6 відаў, складаныя больш за 6 відаў);

па відавому складу (злакавыя, злакава-бабовыя, злакава-бабова-разнатраўныя, злакава-разнатраўныя, разнатраўныя);

па спосабу выкарыстоўвання (сенакосныя, пашавыя, змешана-сенакосна-пашавыя);

па хуткаспеласці (ранняспелыя, сярэднепознеспелыя);

па працягласці іх выкарыстоўвання (аднагадовыя і шматгадовыя, якія ў сваю чаргу падзяляюцца на кароткатэрміновыя з выкарыстаннем на працягу 1—3 гадоў, сярэднетэрміновыя — 4—6 год і доўгатэрміновыя — шматгадовыя больш за 6 гадоў).

Пры вызначэнні аптымальнага складу травасумесі для залужэння трэба кіравацца наступнымі прынцыпамі:

улічваць канкрэтныя глебава-гаспадарчыя ўмовы, прысутнасць бабовых і злакавых кампанентаў з уключэннем шматгадовых карэнішчавых ці рыхлакарэнішчавых злакаў (каласоўнік безасцюковы, аўсяніца чырвоная і інш.), што знізіць вытаптванне ўгоддзяў жывёлай, тэхнікай і павялічыць прадукцыйнае даўгалецце пашаў і сенажацяў, дазволіць улічваць феналагічную актыўнасць траў у сумесі. Па магчымасці ўлічваць хуткасць надыходу фазы каласавання злакаў і бутанізацыі бабовых. Па гэтай прыкмеце травы падзяляюцца на ранняспелыя (лісахвост лугавы, купкоўка зборная), сярэдняспелыя (аўсяніца лугавая і трысняговая, каласоўнік безасцюковы, метлюжок лугавы і балотны, люцэрна гібрыдная) і познаспелыя (цімафееўка лугавая, чаротніца трысняговападобная, метлюжок гіганцкі, канюшына лугавая познаспелая);

улічваць характар аблісцеласці і біялагічныя асаблівасці траў (адносіны да кіслотнасці, вільгаці, тэмпературы, тэмп адрастання пасля страўлівання альбо скошвання і інш.). Пры добрым забеспячэнні глебы пажыўнымі рэчывамі перавагу варта аддаваць злакавым травасумесям (купкоўка зборная, лісахвост лугавы, аўсяніца лугавая), доля якіх можа дасягаць 70% плошчы, прызначанай пад залужэнне. На больш бедных глебах пераважаць павінна бабова-злакавая сумесь; для кароткачасовага карыстання можна абмежавацца бабовымі і рыхлакуставымі злакамі (канюшына гібрыдная ці лугавая, канюшына паўзучая ў сумесі з аўсяніцай альбо цімафееўкай, райграсам пашавым);

травасумесь не павінна быць вельмі складанай — 3—5 відаў траў на пашах і 2—3 віды на сенажацях (простая альбо паўскладаная).

Таму на культурных пашах сугліністай глебы ранняспелы тып травастою фарміруюць з перавагай у сумесях купкоўкі зборнай (кг/га насення першага класа): купкоўка зборная — 12—15; лісахвост лугавы альбо каласоўнік безасцюковы — 4—6; аўсяніца лугавая — 8—10. Каласоўнік безасцюковы пажадана ўключаць у сумесь на глебах лёгкага механічнага саставу.

На больш урадлівых глебах з добрым водазабеспячэннем можна прыняць наступную сумесь: аўсяніца лугавая — 10—12; цімафееўка лугавая — 6—8; мятліца лугавая — 2—3; канюшына чырвоная — 4—5; канюшына паўзучая — 2—3.

Сярэдняспелы тып пашавага травастою на глебах з няўстойлівым водным рэжымам павінен утрымліваць аўсяніцу лугавую 10—12, каласоўнік безасцюковы і райграс пашавы па 4—6, канюшыну паўзучую альбо люцэрну жоўтую па 3—4 кг/га.

Познаспелы тып травастою з перавагай цімафееўкі лугавой і канюшыны на асушаных нізінных тарфяніках уяўляе наступны склад: цімафееўка лугавая 6—8, аўсяніца лугавая 5—6, канюшына гібрыдная 5—6, канюшына паўзучая 2—3.

Усяго ў сумесі павінна быць 20—25 кг/га насення траў першага класа.

Можна ўстанавіць прыкладныя суадносіны розных біялагічных груп траў у розных травасумесях (табл. 24.1).

На сенажацях у ранняспелым травастоі павінны пераважаць чаротніца трысняговападобная (на поймах), купкоўка зборная (на сухадолах), лісахвост лугавы (на сухадолах і поймах), каласоўнік безасцюковы (на лёгкіх сухадолах). Плошча ранніх сенажацяў павінна састаўляць 25—30%, убор-

24.1. Суадносіны насення розных біялагічных груп траў пры пасеве іх у травасумесях, % да нормы высеву ў чыстым выглядзе

Характар выкарыстання	Тэрмін карыстання (гадоў)	Бабовыя			Злакавыя			
		усяго	верхавыя	нізавыя	усяго	рыхлакуставыя	карэнішчавыя	нізавыя
Сенакоснае	2–3	90	90	—	50	50	35	—
Пашавае	Больш 7	80	35	50	160	65	35	55
Сенакосна-пашавае	Больш 7	80	45	35	140	65	30	35

ка траў на сена праводзіцца 15–20 мая ў фазу трубкавання. Прыкладная травасумесь для сухадольных лугоў: купкоўка зборная 8–10, лісахвост лугавы 4–6. На больш урадлівых глебах да гэтых траў дабаўляюць яшчэ аўсяніцу лугавую 8–10 кг/га насення 100%-най усходжасці (табл. 24.2).

У сярэдняспелай травасумесі пераважаюць каласоўнік безасцюковы 10–12 і канюшына лугавая альбо люцэрна 8–10 кг/га насення. Уборка гэтых траў праводзіцца таксама ў фазу трубкавання 15–20 чэрвеня і пад імі займаюць 40–50% плошчы культурных лугоў. Познаспелая травасумесь убіраецца ў пачатку ліпеня і ўключае наступныя травы: цімафееўка лугавая 8–10, аўсяніца лугавая 6–8, канюшына лугавая альбо люцэрна 4–6 кг/га 100%-най усходжасці насення. На асушаных тарфяніках і поймах у склад познаспелай травасумесі ўключаюць цімафееўку лугавую і мятлюжок белы.

Пры стварэнні ўкосных травастояў (3–4 укосы) высяваюць простыя трохкампанентныя травасумесі з перавагай аднаго віду (50–70% ад нормы аднавідавога пасеву). На лугах з рэдка выяўленымі экалагічнымі зонамі (затапленне, недахоп вільгаці і інш.) трэба карыстацца аднавідавым травастоем. Так, на лугах з працяглым (больш 30 дзён) тэрмінам затаплення высяваюць чаротніцу трысняговападобную альбо бекманію звычайную. Сістэма травастояў, якія раўнамерна паспяваюць, павялічвае перыяд аптымальных тэрмінаў першага скошвання з 15–20 да 40–45 дзён, значна змяншае страты і павышае якасць кармоў.

Спосабы і тэрміны залужэння. Пры карэнным паляпшэнні (перазалужэнні) магчыма прымяняць бяспокрыўны і покрыўны спосабы пасеву траў. Пасевы шматгадовых раслін, якія высяваюць пад покрыў аднагадовых культур, называюць покрыўнымі, а пры пасеве іх без покрыва (адных шматгадовых раслін) — бяспокрыўнымі. Выбар спосабу пасеву вызначаецца ўмовамі асяроддзя: адносінамі да ўмоў асяроддзя

24.2. Нормы высеву насення траў у чыстым выглядзе і асноўныя біялагічныя асаблівасці шматгадовых культурных раслін (па І. В. Ларыну)

Расліна	Норма высеву пры 100%-най прыгоднасці (радавы пасеў), кг/га	Маса 1000 зярнят, г	Біялагічныя асаблівасці			
			па форме кушчэння	па аблісцеласці	на які год дае вышэйшы ўраджай	даўгалецце ў травасумесях
Канюшына чырвоная аднаўкосная	10	1,71	Куставы	Верхавы	2-і	Малагадовы
Канюшына чырвоная двухукосная	11	1,72	-"-	-"-	2-і	-"-
Канюшына белая	10	0,68	-"-	Нізавы	3—4-ы	Шматгадовы
Люцэрна сіняя	12	1,98	-"-	Верхавы	2—3-і	Сярэдняга даўгалецця
Рутвіца рагатая	10	0,95	-"-	-"-	2—3-і	-"-
Баркун	18	1,9	-"-	-"-	1-ы	2 гады
Віка (мышыны гарошак)	25	10—11,5	Карэнішчавы	-"-	2—3-і	Сярэдняга даўгалецця
Цімафееўка лугавая	12	0,42	Рыхлакуставы	-"-	2—3-і	-"-
Аўсяніца лугавая	18	1,85	-"-	-"-	2—3-і	-"-
Купкоўка зборная	18	1,2	-"-	-"-	2—3-і	-"-
Райграс высокі	20	2,7	Рыхлакуставы	Верхавы	2—3-і	Малагадовы
Лісахвост лугавы	16	0,8	Карэнішчавы	-"-	3—4-ы	Шматгадовы
Метлюжок лугавы	12	0,25	-"-	Нізавы	3—4-ы	-"-
Каласоўнік безасцюковы	20	3,5	-"-	Верхавы	2—3-і	-"-

25. Зак. 5480.

шматгадовых раслін у першыя фазы развіцця, а таксама вытворча-эканамічнымі меркаваннямі.

Трэба памятаць, што на глебах, чыстых ад пустазелля, забяспечаных вільгаццю і пажыўнымі рэчывамі, бяспокрыўныя пасевы траў даюць лепшы ўраджай, чым покрыўныя. Гэта тлумачыцца тым, што большасць траў надзвычай адчувальна да зацянення, недахопу вільгаці і пажыўных рэчываў. Бяспокрыўны спосаб мае перавагу і тады, калі загадзя вядома, што покрыўную культуру цяжка будзе ўтрымаць ад палягання.

Трэба ўстрымацца ад падпокрыўнага пасеву: калі покрыўная культура дае вялікі ўраджай, калі покрыўная культура мае вялікі вегетацыйны перыяд, а іншых у структуры пасяўных плошчаў няма; на асушаных глебах, багатых арганічным рэчывам; калі покрыўная культура можа загінуць ад недахопу вільгаці; пры пасеве нізавых злакаў і бабовых (метлюжок лугавы, канюшына белая), якія пад покрывам звычайна гінуць; на лугах працяглага і сярэдняга затаплення; пры вырошчванні траў на насенне.

Адмоўны ўплыў покрыўных культур на шматгадовыя травы назіраецца не толькі ў год пасеву, але і ў наступныя гады жыцця. Але ў вытворчасці часцей за ўсё карыстаюцца падпокрыўным спосабам, бо ў год пасеву ў большасці выпадкаў шматгадовыя расліны развіваюцца марудна і цяжка атрымаць ураджай, што ў сучасны момант не заўжды выгадна, тады як за кошт покрыўнай культуры можна атрымаць да 1,5 т/га сухога рэчыва; на моцна засмечаных глебах маладыя расліны шмагадовых траў гінуць часцей пад покрывам пустазелля, чым пад покрыўнай культурай, покрыўныя расліны стрымліваюць рост пустазелля, ствараюць лепшыя ўмовы для росту шматгадовых траў у наступны перыяд; ржэўнік покрыўнай культуры спрыяе назапашванню вільгаці ў зімне-вясенні перыяд, засцерагае травы ад вымярзання.

Покрыўныя культуры павінны меней зацяняць травы, убірацца рана. Пажадана іх выкарыстоўваць на зялёны корм, сена альбо на сілас і толькі ў крайнім выпадку — на зерне. Норма покрыўнай культуры павінна быць зніжана на 20—25%.

Шматгадовыя травы можна высяваць вясной, летам альбо ўвосень.

Веснавое залужэнне на мінеральных глебах робяць пад покрыва яравых культур альбо аднагадовых траў; ячмень, авёс, віка ці гарохааўсяная сумесь, райграс аднагадовы, якія выкарыстоўваюцца на зялёны корм. У летне-асеннія тэрміны

залужэнне ажыццяўляюць бяспокрыўна ці пад покрыва азімага жыта. Калі ў сумесі прысутнічаюць бабовыя травы, самы позні тэрмін сяўбы траў 20 ліпеня. Злакавыя сумесі шматгадовых траў высяваюць не пазней за 15 верасня. Вясенняе бяспокрыўнае залужэнне магчыма на тарфяных глебах. Сяўбу покрыўным спосабам праводзяць пад покрывам райграсу аднагадовага, які трэба ўбраць на зялёны корм у самыя раннія тэрміны.

Пасеў шматгадовых траў. Насенне траў рознае па велічыні, шчыльнасці і цякучасці. Насенне бабовых траў у асноўным мае акруглую форму, гладкую паверхню і добрую цякучасць. Сюды можна аднесці і асобныя злакавыя травы: цімафееўку, бекманію і іншыя. Насенне значнай часткі злакавых траў (каласоўнік безасцюковы, райграс высокі, лісахвост лугавы, метлюжок лугавы і іншыя) маюць альбо восці, альбо апушэнне, а таму дрэнна валодаюць цякучасцю. Пры ўдзеле такога насення ў травасумесі пасеў пажадана праводзіць трохскрыннымі зерне-травянымі сеялкамі. Першая скрыня запаў-няецца покрыўнай культурай, наступныя — буйным цякучым альбо нецякучым зернем (аўсяніца лугавая, каласоўнік безасцюковы, райграс і інш.) і трэцяя — дробным насеннем (канюшына, цімафееўка). Пасеў з двух першых скрынак праводзіцца ў асобныя рады, а з апошняй — раскідным спосабам (радкова-раскідны спосаб). Калі прымяняць толькі раскідны спосаб, буйное і дробнае насенне загортваецца на аднолькавую глыбіню, што зніжае ўраджай буйнанасенных траў у параўнанні з радавым спосабам. Добрыя вынікі атрымлівалі пры пасеве перакрыжаваным спосабам: спачатку высяваюць насенне покрыўнай культуры, а затым упоперак радоў — насенне траў.

Насенне шматгадовых траў мае невялікі запас пажыўных рэчываў, таму пры загортванні яго нават на глыбіню 4—5 см амаль не дае ўсходаў. Глыбіня загортвання насення траў залежыць таксама ад грануламетрычнага саставу глебы, вільготнасці. Насенне буйназерневых траў (райграса, каласнеца, аўсяніцы, купкоўкі) трэба загортваць на глыбіню 1,5—2,5 см, а дробнанасенныя травы высяваюць на глыбіню 0,5—1,5 см. Пры бяспокрыўным спосабе пасеву травы высяваюць увосень альбо ўлетку, пасеў пад покрыва — вясной.

Догляд за пасевамі траў. Прадукцыйныя сенажаці і пашы можна мець толькі з дапамогай комплексу работ па догляду за пасевамі шматгадовых траў.

Адразу пасля ўборкі покрыўнай культуры прамым спосабам і неадкладнага збора саломы трэба падкарміць маладыя

расліны траў фосфарнымі і калійнымі ўгнаеннямі ў норме $P_{45}K_{60}$ з наступным баранаваннем. Зімой праводзяць снегазатрыманне для павышэння тэмпературы глебы і накаплення вільгаці, аховы траў ад вымярзання. Асабліва адчувальны да нізкіх тэмператур маладыя расліны канюшыны і люцэрны. Лепшым прыёмам снегазатрымання з'яўляецца высокае ржышча, якое трэба астаўляць пры ўборцы покрыўнай культуры. У зімовы час, а таксама рана вясной на ўгоддзях часта ўтвараецца ледзяная скарынка, якую трэба разбураць кольчатымі альбо рабрыстымі каткамі.

Застойную ваду на нізкіх месцах адводзяць пры дапамозе канаў глыбінёй 20—30 см, якія зроблены ўвосень плугам. Вясной, як толькі магчыма заехаць на поле, з дапамогай бараны альбо грабель устараняюць ржышча, якое зніжае паядальнасць зялёнай травы жывёлай пры пашавым выкарыстанні і моцна засмечвае сена.

Пры бяспокрыўным залужэнні пасля пасеву траў на глебах, асабліва цяжкіх, яшчэ да ўсходаў траў утвараецца глебавая скарынка, якая перашкаджае з'яўленню ўсходаў, у выніку чаго назіраецца зрэджанасць пасеваў. Таму скарынка, як толькі яна ўтварылася, павінна быць неадкладна разбурана з дапамогай лёгкіх зубчастых каткоў альбо ратацыйнай матыгі.

У год пасеву, а таксама ў першы год выкарыстання шматгадовыя травы звычайна зарастаюць пустазеллем. Іх колькасць можна значна знізіць. З гэтай мэтай праводзяць падкошванне, але толькі пры вышыні пустазелля 25—40 см, вышыня скошвання — не ніжэй за 10 см.

У тым выпадку, калі ў травасумесі адсутнічаюць бабовыя травы альбо іх вельмі мала, на сенажацях і пашах прымяняюць гербіцыды. Эфектыўна прымяненне гербіцыда раундап у норме 2,5—3 л/га у 150 л вады. Пасля яго прымянення ўжо праз тры дні можна пасвіць жывёлу. На пасевах шматгадовых траў можна выкарыстоўваць таксама 2,4-Д амінную соль, 2М-4Х, рэглон, базагран-М і іншыя гербіцыды.

Выкарыстанне пашаў і сенажацяў. Для правільнага выкарыстання пашаў і сенажацяў трэба улічваць наступныя патрабаванні:

страўліванне і скошванне раслін праводзіць у стане, які забяспечвае атрыманне ад жывёлы большай колькасці прадукцыі;

пракарміць па магчымасці большую колькасць жывёл;

захаваць ураджай пашаў і сенажацяў і добры іх састаў працяглы час.

Каб дасягнуць гэтага, трэба:
вызначыць аптымальную вышыню, тэрмін і кратнасць выкарыстання;
выбраць спосаб выкарыстання на працягу пашавага сезону і па гадах;
вызначыць тэхналогію страўлення травы;
праводзіць бягучы ўход за пашамі і сенажацямі.
Адрозніваюць два спосабы выкарыстання пашаў: вольны, альбо бессістэмны, і загонны, альбо сістэмны.
Апошні з'яўляецца больш дасканалым, калі паша падзяляецца на невялікія ўчасткі для аднадзённага страўлення. Такі спосаб атрымаў назву парцыённага. Тэрыторыю паш абгароджваюць па перыметру і на загоны. Колькасць загонаў і іх плошча залежыць ад колькасці жывёл. У загоне выдзяляюць дзённую порцыю пашы з дапамогай электразагародкі. Шырыня дзённай паласы залежыць ад колькасці жывёлы, з улікам таго, што на 1 галаву патрэбна адвесці траву з паласы шырынёй 2 м.
Пры парцыённым спосабе жывёла кожны дзень атрымлівае свежую траву, выкарыстоўваецца аднолькавая колькасць корму і ўдоі не зніжаюцца. Адзін загон кожны год не страўліваецца. Трава на гэтым загоне вырошчваецца да насення з тым, каб паступова паша запаўнялася насеннем каштоўных траў самапасевам.
Вясной і ранняй восенню, калі трава адрастае хутка (пры благапрыемных кліматычных умовах), нельга трымаць жывёл на адным загоне больш чым 2 – 3 дні. Летам, калі трава адрастае марудна, патрэбная вышыня дасягаецца толькі праз 10 – 15 дзён, тэрмін страўлівання загона павялічваецца да 4 – 5 дзён.
Пры вызначэнні плошчы загона трэба ведаць сутачную норму ў кармах на адну галаву, колькасць галоў у статку, дзён выпасу ў адным загоне, ураджай травы на пашы (валавы ўраджай за вылікам неядомых рэшткаў). Дадаюць да гэтай сумы 25 – 30% страхавога фонду.
Трэба прытрымлівацца прыкладных памераў загонаў: на 10 галоў дарослай буйной рагатай жывёлы патрабуецца 0,2 – 0,3 га высокаўраджайных угоддзяў.
Пры вызначэнні плошчы загона трэба ўлічваць і ёмістасць пашы. Ёмістасць — тая колькасць жывёл, якая можа ўтрымлівацца на 1 га пашы без яго пагаршэння на працягу ўсяго пашавага перыяду.
Пры пасьбе на культурных шматгадовых травах на адну галаву дарослай жывёлы патрэбна 0,4 га пашы.

На больш урадлівых глебах норма неарашальных культурных пашаў можа быць зменшана да 0,33 га, а на бедных павялічана да 0,5 га. На арашальных пашах плошча на 1 жывёліну скарачаецца да 0,25—0,3 га.

Разлік пашы можна паказаць на прыкладзе. Так, сярэдняя прадукцыйнасць культурнай пашы складае 250 ц/га зялёнай масы. Вядома, што працягласць пашавага перыяду 135 дзён, а сутачная патрэбнасць адной каровы ў зялёным корме 60 кг. У гэтым выпадку за пашавы сезон карове спатрэбіцца 81 ц зялёнай масы, г.зн. нагрузка на 1 га пашы складае 3,1 каровы (250 : 81), або на кожную карову неабходна 0,32 га. Памножыўшы гэты паказчык на колькасць жывёл, можна атрымаць плошчу пашы, неабходную для адпаведнага статка. У гэтым разліку трэба зрабіць папраўку на няпоўнае (80%) з'яданне кармоў і 20—25% надбаўку на выпадак зніжэння прадукцыйнасці ўгоддзяў з-за неспрыяльных умоў.

Ураджай пашаў і сенажацяў залежыць ад часу страўлівання і скошвання траў. Вясной травы развіваюцца за кошт запасных пажыўных рэчываў і толькі праз 12—15 дзён можна чакаць папаўнення зрасходаваных рэчываў. Калі траву страўліваць рана, знішчаецца амаль усё лісце і для адрастання новых парасткаў патрабуецца яшчэ больш запасных рэчываў. Будзе мяняцца і батанічны склад пашы. Калі загон страўліваць рана, у травасумесі пачынае пераважаць канюшына паўзучая, калі вельмі позна —пераважаюць злакавыя травы. Вельмі ранняе страўліванне зніжае масу падземных органаў раслін і запасных пажыўных рэчываў.

Страўліванне вясной трэба пачынаць, калі вышыня травы дасягае 15—20 см і ўраджай зялёнай масы складае 30—40 ц/га. Калі вышыня будзе даўжэй альбо карацей аптымальнай, значна павялічваецца колькасць неядомых рэшткаў, скарачаецца колькасць цыклаў страўлівання. Пачатак пасьбы вясной можна вызначыць па раслінам-індыкатарам. Напрыклад, добра ўвільготненыя пашы нашай зоны можна пачынаць страўліваць з моманту поўнага цвіцення дзьмухаўца. Калі трава перарасла, яе трэба спачатку скасіць і толькі пасля на загоне пасвіць жывёлу. Пераросшая скошаная трава больш поўна збіраецца жывёлай, менш застаецца няз'едзеных рэшткаў. Лішак травы ў першым цыкле (а часам і ў другім) трэба скошваць у ранняй фазе (выхад у трубку — пачатак калашэння злакаў) і выкарыстоўваць на сена, муку альбо сянаж.

Другое страўліванне пачынаецца праз 20—25 дзён пры вышыні траў 20—25 см пасля першага, трэці цыкл — праз 30—35 дзён пасля другога і яшчэ праз 40—45 дзён чацвёрты

цыкл страўлівання. За пашавы сезон праводзяць 4—6 цыклаў страўлівання.

Сенажаць для атрымання якаснага сена скошваюць у фазах канца калашэння — пачатак цвіцення. Пры гэтым травы растуць больш працяглы перыяд часу і іх ураджайнасць у наступныя гады не зніжаецца.

Максімальная ўраджайнасць атрымліваецца пры скошванні траў у фазу цвіцення альбо плодаўтварэння, а максімальную колькасць пратэіну з ураджаем атрымліваюць пры скошванні траў у час цвіцення.

Догляд за культурнымі пашамі. Пасля страўлівання загону трэба падкасіць няз'едзеныя рэшткі травы, каб узмацніць яе кушчэнне і не даць магчымасці пустазеллю і дрэнна ядомым травам заняць тэрыторыю. Абавязкова падкошваюць рэшткі пасля другога страўлівання, калі пустазелле масава развіваецца і пачынае квітнець.

Другім важным мерапрыемствам трэба лічыць разраўноўванне цвёрдых экскрэментаў з дапамогай ратацыйнай касілкі, якая адначасова збірае няз'едзеныя рэшткі і разраўноўвае экскрэменты. Разраўноўванне іх з дапамогай валакушы, бараны прыводзіць да забруджвання адрастаючай травы, якая дрэнна потым паядаецца. Таму ў апошні час разраўноўванне экскрэментаў выконваюць толькі адзін раз — увосень, пасля апошняга цыкла страўлівання.

Наступнае мерапрыемства па ўходу за пашамі — падкормка, так як угнаенні з'яўляюцца галоўным фактарам іх даўгалецця і прадукцыйнасці. Віды, нормы і тэрміны ўнясення ўгнаенняў на пашах і сенажацях залежаць ад умоў асяроддзя і батанічнага складу.

Злакавыя і злакава-бабовыя травасумесі трэба падкормліваць поўным мінеральным угнаеннем. Найбольшая аплата прымянення мінеральных угнаенняў назіралася пры наступных нормах $N_{120}P_{90}K_{160}$ (дробнае ўнясенне): рана вясной і пасля кожнага страўлівання. Калі ў травасумесі больш за 30% бабовых кампанентаў, у першы год азот не ўносяць, а ў наступны час іх норма складае 60—90 кг/га. Фосфарныя ўгнаенні можна ўносіць рана вясной альбо позна ўвосень у адзін прыём, а азотныя і калійныя — у 2—3 прыёмы. На пашах доза азоту пад адзін цыкл страўлівання складае 45—60 кг/га, на сенажацях — 60—90 кг/га пад адзін укос; разавыя дозы калію — 60—90 кг/га.

На сенажацях пры двухукосным выкарыстанні травастою першы ўкос праводзяць у фазу калашэння дамінуючых траў і заканчваць укос трэба не пазней пачатку цвіцення. Затрымка

скошвання да фазы масавага цвіцення вядзе да змяншэння сырога пратэіну. Пры шматукосным выкарыстанні злакавых траў норма азотных угнаенняў у выглядзе падкормкі не павінна быць менш як 160 кг/га, а на нізінных тарфяніках добры ўраджай магчыма атрымаць і без азотных угнаенняў. Пры трохукосным выкарыстанні першы ўкос трэба праводзіць у канцы выхаду ў трубку, а перыяд фарміравання другога і трэцяга ўкосаў складае 45 – 55 дзён. Апошні ўкос варта праводзіць у канцы вегетацыйнага перыяду пры асеннім паніжэнні тэмпературы паветра да 5°С, калі травы пасля ўкосу не адрастаюць.

Акрамя названых мерапрыемстваў у сістэму бягучага ўходу за пашамі і сенажацямі ўключаюць: разраўноўванне кратавін і купін, барацьба з грызунамі, пераворванне загонаў з дрэнным травастоем, назапашванне вільгаці ў глебе, падсеў траў на аголеных месцах, чаргаванне пасьбы жывёл з сенакашэннем і інш.

Глава 25. ПРАМЕЖКАВЫЯ КУЛЬТУРЫ

Прамежкавымі трэба лічыць культуры, якія займаюць поле, калі яно свабоднае ад асноўных пасеваў. Яны не займаюць месца ў структуры пасяўных плошчаў і адпаведна для іх не адводзіцца самастойнае поле ў севазвароце. Але ў сельскагаспадарчай вытворчасці яны маюць вялікае значэнне, бо даюць магчымасць з адной плошчы атрымаць два ўраджаі і больш за год. Напрыклад, перад грэчкай, якая высяваецца вельмі позна, можна вырасціць бабова-злакавую сумесь на зялёную масу, а пасля ўборкі грэчкі, вегетацыйны перыяд якой невялікі ў параўнанні з іншымі культурамі, пасеяць алейную рэдзьку, сурэпіцу і іншыя і атрымаць да наступлення ўстойлівых замаразкаў яшчэ адзін ураджай зялёнай масы. Тым болей што зялёная маса, якая вырашчана ўвосень пажніўна, утрымлівае больш пратэіну і іншых арганічных злучэнняў, чым прадукцыя, якая атрымана з вясны. Такім чынам, прамежкавыя пасевы з'яўляюцца дадатковай крыніцай вытворчасці кармавога бялку; на 40 дзён падаўжаецца перыяд атрымання больш таннага і якаснага для жывёлы корму (зялёны канвеер).

Прамежкавыя культуры даюць магчымасць лепш выкарыстоўваць сонечную энергію, вільгаць і пажыўныя рэчывы глебы. Дзякуючы прамежкавым культурам глеба працяглы перыяд знаходзіцца пад покрывам раслліннай масы. Гэта

захоўвае яе ад разбурэння (ад эрозі), дае магчымасць эфектыўна весці барацьбу з пустазеллем. Прамежкавыя культуры з'яўляюцца эфектыўным сродкам папаўнення глебы арганічным рэчывам, калі яны вырошчваюцца як сідэральныя культуры ў якасці зялёнага (сідэральнага) угнаення. Яны садзейнічаюць знішчэнню хвароб. Асаблівае значэнне ў гэтым выпадку яны маюць тады, калі асноўныя культуры вырошчваюцца як монакультуры альбо калі культуры часта вяртаюцца на першачарговае месца. Уключэнне паміж асноўнымі культурамі, асабліва паміж збожжавымі (жыта пасля ячменю), прамежкавых стабілізуе велічыню і якасць ураджаю збожжавых і іншых культур.

Выкарыстанне прамежкавых культур магчыма толькі тады, калі да сяўбы асноўнай культуры (вясеннія і азімыя прамежкавыя культуры) альбо пасля ўборкі асноўнай культуры і да наступлення ўстойлівых замаразкаў (восеньскія прамежкавыя культуры) маецца дастатковая колькасць цёплых дзён для вегетацыі прамежкавай культуры. Акрамя гэтага, павінна быць дастаткова вільгаці, ад чаго вельмі часта залежыць ураджай прамежкавай культуры. Кліматычныя ўмовы Рэспублікі Беларусь у гэтым сэнсе даволі спрыяльныя для многіх прамежкавых культур. Вегетацыйны перыяд складае ад 190 дзён у паўночных да 210 дзён у паўднёвых раёнах рэспублікі (15 красавіка — 30 кастрычніка) з сумай актыўных тэмператур 2000—2600°С. За год выпадае каля 600 мм ападкаў (400—1000 мм). Гэтыя дадзеныя, і таксама вопыт гаспадарак сведчаць пра тое, што ў Рэспубліцы Беларусь маюцца ўмовы для вырошчвання прамежкавых культур.

Патрабаванні да прамежкавых культур. Прамежкавай культурай можа быць любая культура, якая хутка нарошчвае вегетатыўную масу. Пажадана, каб культура паядалася жывёлай, назапашвала ў глебе біялагічны азот, астаўляла пасля сябе больш арганічных рэчываў. Па тэрмінах сяўбы прамежкавыя культуры бываюць азімыя і яравыя.

Азімыя прамежкавыя культуры — азімае жыта, азімая віка, азімы рапс, азімая свірэпіца — займаюць плошчу ўвосень, зімой і рана вясной да сяўбы асноўнай культуры севазвароту. За гэты перыяд яны паспяваюць нарасціць да 100 ц/га зялёнай масы і гэтым на 10—12 дзён падоўжыць тэрмін зялёнага канвеера. Яны высяваюцца ў канцы лета — пачатку восені, пажадана пасля культур, якія рана ўбіраюць (ячмень, жыта, лён, аднагадовыя травы, ранняя бульба, цыбуля, часнок, шматгадовыя травы, ягадныя культуры) і выкарыстоўваюць як на корм, так і ў якасці сідарэльнага ўгнаення.

26. Зак. 5480.

Агратэхніка вырошчвання азімых культур у асноўным не адрозніваецца ад агратэхнікі вырошчвання гэтых культур на зерне. Апрацоўка глебы залежыць ад папярэдніка і павінна забяспечыць выраўноўванне паверхні глебы, назапашванне вільгаці, зніжэнне засмечанасці. Пасля ўборкі папярэдніка (зерневых, зернебабовых, траў) праводзіцца ворыва, потым 1–2 культывацыі і перадпасяўное прыкочванне. Пасля ранняй бульбы і злакава-бабовых сумесяў на глебах, чыстых ад пустазелля і лёгкіх па грануламетрычным складзе, выконваюць паверхневую апрацоўку.

Фосфарныя і калійныя ўгнаенні ў колькасці 60–90 кг/га ўносяцца пад перадпасяўную культывацыю, а азотныя — вясной у падкормку. Пад капуставыя (рапс, сурэпіцу) азот трэба ўнесці і перад пасевам. Тэрмін сяўбы залежыць ад культуры. Зерневыя высяваюцца 1–15 верасня, а капуставыя — 1–20 жніўня. Пасеў іх у верасні практычна не дае ўраджаю. Норма высеву жыта 5–6 млн., азімай сурэпіцы 3–4 млн., рапсу 1,5–2 млн. усходжых зярнят на гектар. Добрыя вынікі атрымліваюцца пры сяўбе сумесі жыта з рапсам ці вікі і жыта (2 млн. вікі і 1,0 млн. жыта).

Догляд за пасевамі пачынаецца з прыкочвання ў агрэгаце з сеялкай, нарэзкі бароэнаў для сцёку вады. Рана вясной, у пачатку вегетацыі раслін, пасевы падкормліваюць азотнымі ўгнаеннямі і праводзяць баранаванне для загортвання ўгнаенняў і назапашвання вільгаці. Барацьбу са шкоднікамі, хваробамі і пустазеллем выконваюць агратэхнічнымі прыёмамі вырошчвання: севазварот, апрацоўка глебы, высокая якасць насення і г.д., бо ўраджай выкарыстоўваецца галоўным чынам у выглядзе зялёнай масы на корм і прымяненне хімічных сродкаў аховы раслін не пажадана.

Падсяўныя прамежкавыя культуры. Нарошчваюць вегетатыўную масу ў другую палову лета і ўвосень, пасля ўборкі покрыўнай асноўнай культуры, а высяваюцца адначасова з асноўнай культурай альбо адразу пасля пасеву асноўнай. Падсяўныя прамежкавыя культуры не патрабуюць самастойнай плошчы, на апрацоўку глебы і ўгнаенне не трэба ніякіх затрат. У якасці падсяўных выкарыстоўваюцца культуры, якія здольны пераносіць зацяненне, марудна растуць у пачатку вегетацыйнага перыяду, маюць прыкладна аднолькавыя біялагічныя асаблівасці і агратэхнічныя прыёмы вырошчвання з покрыўнай культурай. Гэта лубін шматгадовы на сідэральнае ўгнаенне, лубін кармавы, сырадэля, райграс аднагадовы, якія часцей за ўсё падсяваюцца пад зерневыя культуры. Сырадэля, напрыклад, вытрымлівае зацяненне, дае добры ўраджай

на супясчаных і сугліністых дзірванова-папялістых глебах. Падсеў яе можна рабіць пад лубін, віка-аўсяную сумесь. Пасля ўборкі покрыўнай культуры ў чэрвені—ліпені сырадэля дадаткова нарошчвае 200—250 ц/га зялёнай масы.

Агратэхніка падсяўных культур. Для атрымання стабільных ураджаяў трэба імкнуцца высяваць іх на глебах, забяспечаных вільгаццю. Апрацоўка глебы не адрозніваецца ад апрацоўкі пад покрыўную культуру. Асаблівую ўвагу звярнуць на выраўноўванне глебы. Фосфарныя і калійныя ўгнаенні ўносяцца з разліку і на другі ўраджай як асноўныя пад перадпасяўную апрацоўку глебы покрыўнай культуры. Унясенне іх пасля ўборкі покрыўнай культуры не дае эфекту, як гэта атрымліваецца ад азотных угнаенняў, якія ўносяцца пасля ўборкі покрыўнай культуры і пасля кожнага ўкосу, калі глеба дастаткова забяспечана вільгаццю. Пры нізкай вільготнасці глебы эфектыўнасць азотных угнаенняў зніжаецца.

Сяўбу падсяўных прамежкавых культур пад азімыя зерневыя праводзяць рана вясной, як толькі ёсць магчымасць выехаць на поле, упоперак радоў зерневай культуры сеялкай з дыскавымі сашнікамі. Пры вырошчванні пад покрывам яравых падсеў выконваюць адначасова зернетравянымі сеялкамі. Норма высеву сырадэлі складае 7—8 млн. (30—40 кг/га), райграса аднагадовага 7—9 млн. (25—30 кг/га) усходжых зярнят на гектар. Спосаб — радавы, глыбіня загортвання зярнят 1,5—2 см.

Покрыўную культуру (лубін, пялюшку, віку) трэба ўбраць на 10—12 дзён раней, чым гэта робяць, калі выкарыстоўваюць іх на сілас альбо сена. Зерневыя покрыўныя трэба выбіраць больш хуткаспелыя, якія раней дасягаюць уборачнай спеласці.

Уборка падсяўных культур праводзіцца ў аптымальныя тэрміны (фаза калашэння для райграса і бутанізацыі для сырадэлі).

Пажніўныя і паўкосныя прамежкавыя пасевы. Дазваляюць атрымаць два ўраджаі з адной плошчы на працягу года. Пажніўныя культуры высяваюцца пасля ўборкі зерневых у поўнай спеласці, а паўкосныя размяшчаюцца пасля ўборкі на зялёную масу лубіну, вікі, пялюшкі альбо іх сумесяў з аўсом. Але у сувязі з тым што пералічаныя культуры на практыцы з'яўляюцца папярэднікамі для азімых культур (жыта, пшаніцы, рапсу), паўкосныя пасевы прымяняюцца ў гаспадарках, якія займаюцца вытворчасцю кармоў. Часцей прымяняюцца пажніўныя пасевы. Для сяўбы пасля ўборкі асноўнай культуры трэба падбіраць культуры з кароткім вегетацыйным перыядам, устойлівыя да адмоўных тэмператур. Трэба мець на

ўвазе, што пажніўны перыяд больш кароткі, чым паўкосны, таму тут патрабуюцца культуры, якія хутка растуць, і ўстойлівыя да кароткатэрміновых восеньскіх замаразкаў. З гэтай мэтай можна выкарыстоўваць лубін альбо лубіна-аўсяную сумесь (у паўкосных пасевах), віку, пялюшку і іх сумесі, грэчку, азімы рапс, азімую свірэпіцу, гарчыцу белую, рэдзьку алейную. Пры выбары культуры улічваюць грануламетрычны склад глебы, забяспечанасць яе вільгаццю, кошт пасяўнога матэрыялу, даўжыню вегетацыйнага перыяду.

Падрыхтоўка глебы ў пажніўных і паўкосных пасевах уключае ворыва з баранаваннем, якое выконваецца адразу пасля ўборкі папярэдніка. Пасля ворыва глебу трэба ўшчыльніць кольчата-шпоравым катком.

Угнаенні з'яўляюцца абавязковай умовай атрымання добрага ўраджаю прамежкавых культур на дзірванова-папялістых глебах. Па выніках навуковых доследаў з прамежкавымі культурамі (В. Н. Шлапуноў), унясенне дадаткова 90 кг/га азоту пад гарчыцу белую ў чатыры разы павышала ўраджай культуры.

Арганічныя, фосфарныя і калійныя ўгнаенні ўносяцца пад папярэднік з улікам прамежкавай культуры, а азотныя — перад пажніўным пасевам.

Нават расліны, якія хутка растуць, і марозаўстойлівыя культуры павінны быць пасеяны як мага раней. Па даным Шлапунова В.Н., ураджай гарчыцы пасеву 8 жніўня амаль у тры разы быў вышэй, чым ураджай гэтай жа культуры, які пасеялі 22 жніўня. Норма высеву на 10—15% вышэй у параўнанні з рэкамендаванай нормай для веснавога пасеву.

Спосаб пасеву суцэльны радковы, глыбіня 1,5—2 см. Выкарыстоўваюцца пажніўныя пасевы позна ўвосень — другая палова кастрычніка. Тэрмін уборкі залежыць ад патрэбнасцей гаспадаркі ў кармах, але асноўным крытэрыем павінен быць максімальны збор раслiннай масы.

Глава 26. АСАБЛІВАСЦІ ЗЕМЛЯРОБСТВА ВА ЎМОВАХ РАДЫЯАКТЫЎНАЙ ЗАБРУДЖАНАСЦІ ЗЯМЕЛЬ

26.1. РАДЫЯЦЫЙНАЕ СТАНОВІШЧА НА ЗЕМЛЯХ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫХ УГОДДЗЯЎ

У выніку чарнобыльскай катастрофы каля 70% радыяактыўных рэчываў, выкінутых у атмасферу, выпала на тэрыторыю Беларусі, у сувязі з чым забруджана 23% усёй тэрыторыі

рэспублікі, дзе пражывалі 2,1 млн. чалавек. Катастрофа негатыўна падзейнічала на ўсе сферы грамадскага і вытворчага жыцця, аднак найвялікшая страта нанесена аграрному сектару. Калі ў першыя дні пасля катастрофы ў 1986 г. асноўны ўклад у магутнасць дозы ўносілі кароткажывучыя ізатопы (ёд-131, стронцый-89 і інш.), то ў сучасны момант вызначальным з'яўляецца ўклад цэзія-137. Істотна дзейнічаюць на ўмовы бяспечнага пражывання насельніцтва стронцый-90, трансуранавыя радыянукліды групы плутонію, якія ўваходзяць у склад "гарачых" часцінак.

Значнаму радыяактыўнаму забруджванню са шчыльнасцю вышэй за 1 Кі/км^2 па цэзію-137 падверглася больш за 1,8 млн. га сельскагаспадарчых угоддзяў, з якіх 265,4 тыс. га выключаны [redacted] сельскагаспадарчага звароту. Выведзены галоўным чынам землі са шчыльнасцю забруджанасці цэзіям-137 звыш 40 Кі/км^2, стронцыям-90 — звыш 3 Кі/км^2, плутоніям — звыш 0,1 Кі/км^2 у сувязі [redacted] перавышэннем гранічных дозавых нагрузак на насельніцтва і цяжкасцю атрымання сельскагаспадарчай прадукцыі [redacted] дапускальным узроўнем забруджанасці радыянуклідамі. Аднак выключаны [redacted] гаспадарчага карыстання таксама значныя плошчы зямель, якія прылягаюць да выселеных населеных пунктаў, з меншай шчыльнасцю забруджанасці радыянуклідамі. Толькі штогадовыя прамыя страты раслінаводчай прадукцыі з адчужаных зямель складаюць каля 45 млн. даляраў, а кошт пакінутых вытворчых фондаў намнога вышэй.

Адселеная тэрыторыя, агульнай плошчай 450 тыс. га, падзяляецца на дзве зоны: адчужэння і адсялення.

Зана адчужэння, плошчай каля 170 тыс. га, з якой насельніцтва было эвакуіравана ў 1986 г., найбольш забруджана радыянуклідамі і ўваходзіць у склад Палескага дзяржаўнага радыяцыйна-экалагічнага запаведніка. Радыяцыйнае становішча тут вызначаецца:

цэзіям-137, з пераважнай шчыльнасцю забруджанасці глебы вышэй за 40 Кі/км^2 і асобнымі плямамі шчыльнасцю вышэй за 500 Кі/км^2;

стронцыям-90, з пераважнай шчыльнасцю забруджанасці глебы вышэй за 3 Кі/км^2 і максімальнай шчыльнасцю вышэй за 40 Кі/км^2; плутоніям-239, -240, з пераважнай шчыльнасцю забруджанасці глебы 0,1—1,0 Кі/км^2 і асобнымі плямамі да 3,7 Кі/км^2.

Асноўная тэрыторыя зоны адчужэння не можа быць вернута ў сельскагаспадарчы зварот нават у далёкай перспекты-

ве, бо яна забруджана доўгажывучымі радыянуклідамі з вялікай шчыльнасцю.

Зона адсялення складаецца з тэрытарыяльна раз'яднаных участкаў, дзе прыпынена гаспадарчая дзейнасць пасля адсялення 415 населеных пунктаў у Гомельскай, Магілёўскай і Брэсцкай абласцях. Сельскагаспадарчыя ўгоддзі зоны адсялення характарызуюцца вельмі неаднародным глебавым покрывам і ўзроўнем урадлівасці, ад 55 – 60 балаў на асобных палях Брагінскага раёна да 16 – 30 балаў у Краснапольскім і Слаўгарадскім раёнах. Забруджанасць глеб радыянуклідамі таксама мае вельмі пярэсты характар, са шчыльнасцю ад 1 – 5 да 40 – 146 Кі/км^2 па цэзію-137 і ад 0,1 да 6 Кі/км^2 па стронцыю-90. Утрыманне ізатопаў плутонію тут параўнальна невялікае і максімальна сканцэнтравана ў палескай частцы зоны, прылеглай да ЧАЭС. Выдзелена тры групы зямель па шчыльнасці забруджанасці іх радыянуклідамі. Першую групу прадстаўляюць каля 67 тыс. га сельгасугоддзяў са шчыльнасцю забруджанасці цэзіям-137 менш 15 Кі/км^2 і стронцыям-90 менш 2,0 Кі/км^2. Частка такіх зямель з перавагай суглінкавых і супясчаных глеб можа быць уключана ў сельскагаспадарчае карыстанне на першым этапе рэабілітацыі. Другая група былых сельскагаспадарчых угоддзяў плошчай прыкладна 50 тыс. га характарызуецца шчыльнасцю забруджанасці глеб цэзіям-137 15 – 40 Кі/км^2 і стронцыям-90 2 – 3 Кі/км^2, таксама можа быць скарыстана ў сельскагаспадарчай вытворчасці, аднак патрабуе параўнальна большых затрат на меліярацыю глеб. Нізкаўрадлівыя пясчаныя і рыхласупясчаныя глебы з балам банітэту менш за 30 і землі, якія патрабуюць лесамеліярацыйнай аховы ад воднай і паветранай эрозіі, водаахоўныя зоны ўздоўж рэк, драбнаконтурныя, аддаленыя ад населеных пунктаў і размешчаныя сярод лясоў, а таксама землі трэцяй групы са шчыльнасцю забруджання вышэй за 40 Кі/км^2 па цэзію-137 і 3 Кі/км^2 па стронцыю-90 немэтазгодна планаваць для сельскагаспадарчага карыстання.

Працягваецца сельскагаспадарчая вытворчасць на 1,4 млн. га зямель, якія забруджаны стронцыям-90 са шчыльнасцю 0,3 – 3,0 Кі/км^2 (табл. 26.1). Сітуацыя па забруджанасці сельгасугоддзяў перыядычна (адзін раз у чатыры гады) удакладняецца абласнымі праектна-разведачнымі станцыямі хімізацыі шляхам комплекснага радыялагічнага і аграхімічнага даследавання глеб пад метадычным кіраўніцтвам вучоныхдаследчыкаў глебазнаўства і аграхіміі.

26.1. Шчыльнасць забруджанасці радыянуклідамі сельскагаспадарчых угоддзяў Рэспублікі Беларусь па стане на 01.01.94 г., тыс.га (без уліку спісаных за 1986—1991 гг. угоддзяў)

Вобласць	Плошча землекарыстання на 1.01.94 г.	Да 1 Кі/км²		Са шчыльнасцю забруджанасці С-137, Кі/км²									
				Усяго		З іх па зонах							
						1—5		5—15		15—40		Больш за 40	
		тыс.га	%	тыс.га	%	тыс.га	%	тыс.га	%	тыс.га	%	тыс.га	%
Беларусь	8086,2	6648,3	82,2	1437,9	17,8	945,2	11,7	375,9	4,6	112,2	1,4	3,6	0,1
Брэсцкая	1177,9	1105,8	93,9	72,1	6,1	63,4	5,4	8,2	0,7	0,5	0,04	—	—
Віцебская	1509,1	1508,8	99,9	0,3	0,1	0,3	0,1	—	—	—	—	—	—
Гомельская	1314,9	512,4	39,0	802,5	61,0	523,3	39,8	217,0	16,5	60,2	4,6	2,0	0,1
Гродзенская	1130,8	1076,7	95,2	54,1	4,8	52,0	4,6	1,9	0,2	0,2	0,0	—	—
Мінская	1641,7	1562,0	95,1	79,7	4,8	74,7	4,5	5,0	0,3	0,0	0,0	—	—
Магілёўская	1311,8	882,6	67,3	429,2	32,7	232,5	17,7	143,8	11,0	51,3	3,9	1,6	0,1

Забруджанасць сельгасугоддзяў стронцыям-90, тыс. га

Вобласць	Зона забруджанасці, Кі/км²								Усяго забруджана	
	0,3—1,0		1,1—3,0		3,1—5,0		Больш за 5,0		Больш за 0,3	
	1*	2*	1	2	1	2	1	2	1	2
Гомельская	268,1	150,7	108,2	58,8	17,2	6,9	2,8	1,0	396,3	217,4
Магілёўская	71,9	41,3	4,9	3,2	—	—	—	—	76,8	44,5
Усяго	340,0	192,0	113,1	62,0	17,2	6,9	2,8	1,0	473,1	261,9

* 1 — усе сельскагаспадарчыя ўгоддзі; 2 — ралля.

26.2. ПАВОДЗІНЫ РАДЫЯНУКЛІДАЎ У ГЛЕБЕ І ПЕРАХОД ІХ У СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧУЮ ПРАДУКЦЫЮ

У першы год пасля аварыі забруджванне сельскагаспадарчай прадукцыі праходзіла ў асноўным шляхам асядання трапіўшых у атмасферу рыдыянуклідаў на паверхню раслін. Радыяактыўныя рэчывы з атмасферы у канчатковым выніку канцэнтруюцца ў глебе. Ужо на другі год радыянукліды паступалі ў расліны галоўным чынам з глебы, праз карані. Глеба моцна ўтрымлівае трапіўшыя ў яе радыянукліды і абумоўлівае іх працяглае паступленне ў сельскагаспадарчую прадукцыю, аднак адначасова не дазваляе руху радыянуклідаў уніз па профілю і пранікненню ў грунтавыя воды.

Вертыкальная міграцыя працякае з малой хуткасцю. Практычна ўсе радыянукліды знаходзяцца ў паверхневай актыўнай частцы кораненасычанага слоя гумусавых гарызонтаў глебы. На дзірванова-папялістых аўтаморфных і пераўвільготненых глебах неапрацоўваемых лугавых угоддзяў 80—90% радыянуклідаў цэзія-137 і плутонія-238, -240 знаходзіцца ў паверхневым 5-сантыметровым слоі, г.зн. у дзірване і толькі на дзірванова-балотных суглінкавых і дзірванова-тарфяніста-балотных глебах адзначана назапашванне да 26—27% цэзію-137 на глыбіні 5—10 см, 4—17% — на глыбіні 10—15 см і 1—7% — на глыбіні 15—20 см. Радыянукліды стронцыю-90 больш рухомыя, утрыманне іх у слоі 0—5 см вагаецца ад 42 да 98%, у слоі 5—10 см — ад 2 да 44%, у слоі 10—15 см ад фонавых значэнняў да 17%. На глыбіні 15—20 см толькі ў адным разрэзе на дзірванова-глееватай суглінкавай глебе выяўлена 3% радыянуклідаў стронцыю-90, у астатніх — фонавыя значэнні. На ўсіх неапрацаваных глебах слой 20—25 см характарызуецца фонавым узроўнем радыяактыўнасці. На ворных глебах радыянукліды цэзію-137 і стронцыю-90 размеркаваны параўнальна раўнамерна па ўсёй глыбіні апрацаванага слоя 25—30 см. Відавочна, што ў блізкай перспектыве самаачышчэнне кораненасычанага слоя за кошт вертыкальнай міграцыі радыянуклідаў не прадбачыцца.

Вызначана магчымасць лакальнага паўторнага забруджвання сельскагаспадарчых угоддзяў за кошт гарызантальнай міграцыі радыянуклідаў з працэсамі паветранай і воднай эрозіі глеб. Згодна з доследамі НДДІГА, доля паўторнага забруджвання шматгадовых траў за кошт пылапераносу дасягала 8—13% у год ад каранёвага паступлення радыянуклідаў цэзію-137 і стронцыю-90. Утрыманне радыянуклідаў у ворным гарызонце глеб на розных элементах рэльефу ў выніку воднай эрозіі змянялася да 1,5—3 разоў. Істотнае паўторнае

забруджванне глеб радыянуклідамі назіраецца на пасевах пазарыўных культур у сярэдняй і асабліва ніжняй частцы склону. У гэты час на нязменных пасевах шматгадовых траў не назіралася цвёрдага сцёку і адрознення ў шчыльнасці забруджанасці радыянуклідамі па элементах склонаў.

Даступнасць радыянуклідаў раслінам, а значыць і ўзровень забруджанасці прадукцыі, залежыць ад трываласці замацавання радыянуклідаў у паглынальным стане. Пра гэта мяркуюць па колькасных суадносінах форм знаходжання радыянуклідаў у глебе, г.зн. па іх колькасці, выцесненай з глебы вадой, растворамі розных солей і кіслот.

Для ацэнкі трываласці сувязяў радыянуклідаў з глебай штогод вызначалі адноснае ўтрыманне розных форм знаходжання цэзію-137 і стронцыю-90 у глебе метадам паслядоўнага экстрагавання. Па даных НДДПІГА, у 1994 г. для ўсіх глеб характэрна выцягванне вадой невялікай долі (0,3–0,7%) цэзію-137. У абменнай форме, таксама лёгкадаступнай каранёвай сістэме раслін, яго ўтрыманне было ў межах ад 2,1 да 10,4%. Вядома, што блізкі рэзерв радыяцэзію пры пэўных умовах патэнцыяльна даступнага для раслін, выяўляецца выцяжкай 1 М HCl. Гэты рэзерв складае 1,0–23,8% ад валавога ўтрымання цэзію-137. Асноўная доля цэзію-137 (69,8–82,0%) знаходзіцца ў моцназвязанай форме, у тым ліку і ўкаранёнай у крышталічнай краце гліністых мінералаў. Даступнасць раслінам цэзію-137 істотна змяншаецца з цягам часу па меры працэсу "старэння" радыянукліда і "фіксацыі" яго ў глебе. За перыяд з 1987 па 1993 г. доля рухомага радыяцэзію зменшылася з 29–74% да 5–29% ад валавога, або ў сярэднім больш як у 3 разы.

Для стронцыю-90, наадварот, характэрна перавага лёгкадаступных для раслін абменнай і водарастваральнай форм, якія ў суме складаюць 53–87% ад валавога ўтрымання. Доля моцназвязанай фракцыі, якая вызначаецца з дапамогай выцяжкі 6 М HCl, нязначная і вагаецца ад 3 да 19%. Колькасць дэсарбцыйнага стронцыю-90 пры шматкратнай апрацоўцы выцяжкай нейтральнага салявога раствору знаходзіцца ў межах 87–97% у залежнасці ад уласцівасцяў глебы і мае тэндэнцыю да павышэння ў часе. Гэта звязана з паступовым разрушэннем цяжкарастваральных актыўных частак радыястронцыю.

Узровень забруджанасці сельскагаспадарчай прадукцыі ў вялікай меры залежыць як ад дыяпазону шчыльнасці забруджанасці глеб радыянуклідамі, так і ад уласцівасцяў глеб. На назапашванне радыянуклідаў сельскагаспадарчымі культура-

мі ўплывае шмат фактараў, аднак у першую чаргу — характар узаемадзеяння радыяактыўных рэчываў з глебай, а таксама здольнасць саміх раслін у межах відавой і сартавой разнастайнасці паглынаць неаднолькавую колькасць радыяізатопаў. Найважнейшымі з'яўляюцца наступныя фізіка-хімічныя параметры глеб: грануламетрычны і мінералагічны склад, аграхімічныя ўласцівасці, рэжым увільготненасці.

Грануламетрычны склад глеб у значнай ступені вызначае іх паглынальную здольнасць. Сарбцыённая здольнасць глеб залежыць ад ступені дысперснасці глебавых часцінак. Глебы цяжкага грануламетрычнага складу валодаюць большай колькасцю дробнадысперсных фракцый, чым лёгкія. Каэфіцыенты пераходу радыянуклідаў у расліны, якія растуць на дзірванова-папялістых суглінкавых глебах, у 1,5—2 разы ніжэй у параўнанні з дзірванова-папялістымі пясчанымі глебамі.

Ілістыя фракцыі глеб вызначаюцца высокім утрыманнем гумусу і абменных катыёнаў, вялікай ёмістасцю катыённага абмену. Пераход радыянуклідаў з глебы ў расліны зніжаецца да 2—4 разы па меры павелічэння ўтрымання ў глебе абменных форм кальцыю, магнію, калію і пераходу рэакцыі глеб ад кіслага інтэрвала да нейтральнага.

Яшчэ адчувальней уплыў ступені ўвільготненасці глеб. Згодна з доследамі НДДПІГА, пераход радыяцэзію ў шматгадовыя травы павышаўся 10—27 разоў на дзірванова-глеевых і дзірванова-папяліста-глеевых глебах у параўнанні з аўтаморфнымі і часова залішне ўвільготненымі разнастайнасцямі гэтых глеб.

Практыка пацвердзіла ўстаноўленыя заканамернасці. У зоне забруджвання, дзе пераважаюць пераўвільготненыя пясчаныя і тарфяныя, тыповыя для Палесся глебы, высокая ступень забруджанасці травяных кармоў, малака і мяса назіраецца нават пры адносна нізкіх шчыльнасцях забруджвання цэзіям-137 (2—5 Кі/км^2) і стронцыям-90 (0,3—2 Кі/км^2). У той жа час на акультураных участках лёсападобных і марэнных суглінкаў Магілёўскай вобласці прадукцыю з дапушчальным утрыманнем радыянуклідаў удаецца атрымаць пры шчыльнасці забруджанасці цэзіям-137 да 20 Кі/км^2.

Даследаваны паміжвідавыя і гатункавыя асаблівасці сельскагаспадарчых культур у назапашванні радыянуклідаў. Па данных шматгадовых назіранняў, назапашванне цэзію-137 у разліку на сухое рэчыва прадукцыі асноўных сельскагаспадарчых культур адрозніваецца да 180 разоў, а назапашванне стронцыю-90 — да 30 разоў пры аднолькавай шчыльнасці забруджвання глеб. Гатункавыя адрозненні збожжавых, буль-

бы і агародных культур у назапашванні радыянуклідаў значна меншыя (1,5 — 3 разы), аднак іх таксама неабходна ўлічваць пры падборы культур.

26.3. ПРЫЁМЫ, ЯКІЯ АБМЯЖОЎВАЮЦЬ ПАСТУПЛЕННЕ РАДЫЯНУКЛІДАЎ У РАСЛІНЫ

Пасля распаду кароткажывучых радыянуклідаў утрыманне цэзію-137 і стронцыю-90 у прадуктах харчавання вызначае ўнутранае складаемае дозавай нагрузкі насельніцтва. У сучасны момант каля 70% калектыўнай дозы апраменьвання насельніцтва рэспублікі прыходзіцца на прадукты харчавання. Таму галоўнай задачай вядзення сельскагаспадарчай вытворчасці на забруджанай тэрыторыі з'яўляецца атрыманне такой прадукцыі, у якой радыянукліды ўтрымліваюцца ў межах рэспубліканскіх дапушчальных узроўнях і ніжэй іх. 21 кастрычніка 1992 г. Міністэрствам аховы здароўя Беларусі зацверджаны новыя рэспубліканскія дапушчальныя ўзроўні (РДУ-96) на ўтрыманне цэзію-137 і стронцыю-90 у прадуктах харчавання. У параўнанні з папярэднімі РКУ-90 у РДУ-96 узмоцнены патрабаванні да гранічна дапушчальнага ўтрымання радыяцэзію ў малацэ са 185 да 111 Бк/л, у хлебе і хлебапрадуктах з 370 да 185 Бк/кг, у бульбе і караняплодах з 592 да 370 Бк/кг. Перыядычнае паніжэнне дапушчальных узроўняў радыяактыўнага забруджвання харчовых прадуктаў мае мэту забяспечыць фарміраванне рэгламентаванай дозы апраменьвання не больш за 1 м^3 у год, за кошт паступлення ў арганізм чалавека на ўсёй тэрыторыі, дзе дазволена пражыванне. Для атрымання прадуктаў харчавання з утрыманнем радыянуклідаў у межах РДУ-96 распрацаваны і зацверджаны Мінсельгасхарчам нарматывы на ўсе віды кармоў і сельскагаспадарчай сыравіны для прамысловай перапрацоўкі.

Для дасягнення гэтых узроўняў распрацаваны комплекс спецыяльных ахоўных мерапрыемстваў, галоўнымі з якіх з'яўляюцца наступныя.

Падбор культур. Найменшае назапашванне радыянуклідаў адбываецца ў тых культурах, якія характарызуюцца больш нізкім утрыманнем кальцыю і калію. Пры параўнанні раслін па колькасці назапашанага радыяцэзію на адзінку сухога рэчыва ўстаноўлен наступны памяншаючы рад: разнатраўе натуральных сенакосаў і пашаў, лубін, шматгадовыя злакавыя травы, канюшына, зялёная маса рапсу, гароху, салома аўса, зялёная маса кукурузы, кармавыя буракі, зялёная маса аднагадовых бабова-злакавых травасумесяў, салома азі-

26.2. Каэфіцыенты пераходу радыянуклідаў у прадукцыю сельскагаспадарчых культур з дзірванова-папялістых і супясчаных глебаў (згодна НДДПІГА)

Культура, прадукцыя	Кп, нКі/кг сухой масы	
	цэзій-137	стронцый-90
1. Разнатраўе прыродных сенажацяў	12,80	10,40
2. Зялёная маса лубіну	2,46	15,90
3. Шматгадовыя злакавыя травы	1,79	9,38
4. Канюшына	1,28	24,36
5. Зялёная маса рапсу	1,21	16,00
6. Зялёная маса гароху	1,13	16,80
7. Салома аўса	0,63	4,68
8. Зялёная маса кукурузы	0,62	5,10
9. Буракі кармавыя	0,60	5,25
10. Зялёная маса бабова-злакавых аднагадовых травасумесяў	0,54	11,90
11. Салома азімага жыта	0,33	4,60
12. Зерне аўса	0,31	1,03
13. Зялёная маса азімага жыта	0,27	5,26
14. Бульба	0,27	0,76
15. Салома ячменю	0,24	5,72
16. Зерне азімага жыта	0,10	0,82
17. Зерне ячменю	0,07	1,42

мага жыта, зерне аўса, зялёная маса азімага жыта і бульба, салома ячменю, зерне азімага жыта, зерне ячменю (табл. 26.2). Утрыманне вільгаці ў караняплодах і клубнях бульбы вельмі высокае, таму на сырую вагу ў гэтых культурах назапашваецца найменшая колькасць радыяцэзію.

Па ўтрыманню стронцыю-90 у сухім рэчыве раслін складваецца некалькі іншы памяншальны рад: канюшына, зялёная маса гароху, рапсу, лубіну, аднагадовых бабова-злакавых травасумесяў, разнатраўе сухадольных сенакосаў і пашаў, шматгадовыя злакавыя травы, салома ячменю, зялёная маса азімага жыта і кармавыя буракі, зялёная маса кукурузы, салома аўса і азімага жыта, зерне ячменю, аўса, азімага жыта, бульба.

Даныя палявых доследаў і практыка вядзення гаспадаркі паказалі магчымасць атрымання асноўнай прадукцыі збожжавых і бульбы з дапушчальным утрыманнем цэзію-137 на ўсіх забруджаных дзірванова-папялістых глебах, дзе дазваляецца пражыванне насельніцтва і вядзенне сельскай гаспадаркі. Пры высокай шчыльнасці забруджанасці глеб радыяцэзіям магчымы абмежаванні па скарыстанню саломы на корм дойнаму статку для атрымання натуральнага малака. Салому пры гэтай шчыльнасці забруджанасці можна выкарыстоўваць

толькі для мясного адкорму і вытворчасці малака-сыравіны з далейшай перапрацоўкай. Нельга размяшчаць шматгадовыя травы, бабовыя і капуставыя культуры пры павышэнні шчыльнасці забруджанасці радыяцэзіям, асабліва на пясчаных, пераўвільготненых і тарфяна-балотных глебах.

На глебах, забруджаных стронцыям-90, якія адначасова характарызуюцца высокай або сярэдняй шчыльнасцю забруджанасці цэзіям-137, узмацняюцца абмежаванні ў размяшчэнні кармавых культур, асабліва бабовых траў. Канюшына назапашвае радыястронцый у 2,5 разу болей, чым злакавыя травы. На глебах, забруджаных стронцыям-90 са шчыльнасцю болей 1 Кі/км^2, зялёная маса і сена канюшыны непрыгодныя для скормлівання дойнаму статку. На забруджаных тарфяна-балотных глебах дазваляецца вырошчваць толькі злакавыя травы, так як канюшына назапашвае ў гэтых умовах прыкладна ў 3 разы болей радыянуклідаў цэзію і стронцыю, чым шматгадовыя злакавыя травы.

Размяшчэнне бульбы амаль не абмяжоўваецца шчыльнасцю забруджанасці глеб радыянуклідамі. Але бульбу, якую атрымалі на лёгкіх пясчаных і супясчаных, а таксама на тарфяна-балотных глебах, забруджаных са шчыльнасцю болей 0,3 Кі/км^2, неабходна накіроўваць на перапрацоўку альбо на насенне. На ўрадлівых глебах з высокай шчыльнасцю забруджанасці радыянуклідамі магчыма вырошчваць рапс і цукровыя буракі, забруджанасць канчатковай прадукцыі якіх пры перапрацоўцы зніжаецца да мінімуму.

Падбор культур з адносна нізкай здольнасцю да назапашвання радыянуклідаў можа быць вельмі эфектыўным, аднак ён выклікае неабходнасць пераспецыялізацыі як раслінаводства, так і жывёлаводства з улікам сацыяльна-эканамічных умоў і запросаў рынку.

Падбор гатункаў раслін з невялікім назапашваннем радыянуклідаў не патрабуе значных страт і можа быць асабліва эфектыўным пры вырошчванні гародніны, сталовай бульбы на прысядзібных участках, забруджаных стронцыям.

Па выніках даследаванняў БелНДІ бульбаводства, найменшае забруджанне бульбы стронцыям-90 наглядаецца пры вырошчванні гатункаў Аксаміт, Альтаір, Сантэ і Сінтэз.

Апрацоўка глебы. Сістэма апрацоўкі глебы павінна быць накіравана на зніжэнне радыяактыўнага забруджвання ўраджаю, змяншэнне эразійных працэсаў і паветранага пераносу глебавых часцінак, а таксама зніжэнне часу ўздзеяння выпраменьванняў на людзей у полі. Прымяненне традыцыйных прылад прыводзіць да перыядычнага перамешвання ворыў-

нага слоя, а частыя апрацоўкі — да пагаршэння агрэгатнага складу, узмацненню эразійных працэсаў і пылапераносу, асабліва на глебах лёгкага грануламетрычнага складу.

На забруджаных ворыўных глебах мэтазгодна спалучэнне безадвальных спосабаў апрацоўкі (з дапамогай плугоў з прыстаўкамі ПЧ-4,5, ПЧ-2,5, чызельных культыватараў КЧН-5,5 або КЧН-1,8А) з адвальнымі спосабамі апрацоўкі, з выкарыстаннем звычайных плугоў ПЛН-5-3,5 і паваротных плугоў з гладкім ворывам ПНГ-4-4,5. Такія спалучэнні асноўных апрацовак даюць магчымасць побач з перыядычным (3—4 гады) загортваннем гною і знішчэннем пустазелля выключыць адмоўныя працэсы, спрыяць паступоваму разбаўленню радыянуклідаў з ворыўнага слоя ў ніжэйляжачыя гарызонты шляхам іх механічнага перамешвання і разбурэння падплужнай падэшвы глыбокім рыхленнем на глыбіню 35—40 см пад прапашныя культуры. На эрадзіраваных і эразійна небяспечных і часова залішне ўвільготненых глебах неабходна прымяняць глыбокае рыхленне і шчыляванне прыладамі РШЧ-3,5, РУ-45, ШЧН-2-140. Для правядзення шчылявання зябліва магчыма скарыстоўваць чызельныя плугі ПЧ-4,5 і ПЧ-2,5.

Перадпасяўная апрацоўка глебы павінна праводзіцца высокавытворчымі сродкамі механізацыі з выкарыстаннем камбінаваных агрэгатаў, якія сумяшчаюць выкананне за адзін праход некалькіх аперацый (АКШ-7,2, АКШ-3,6).

На сенакосах і пашах, дзе пасля выпадзення радыянуклідаў было праведзена пераразалужэнне з заворваннем забруджанага дзірвана на дно баразны, паўторнае перазалужэнне ворыва недазвалялъна. Патрэбна праводзіць паверхневае фрэзераванне і прыкочванне з пасевам агрэгатам АПР-2,6, які сумяшчае плоскарэзнае рыхленне на глыбіню да 25 см, фрэзераванне верхняга слоя ў 12 см. Далей ідзе сяўба і прыкочванне.

Вапнаванне кіслых глеб. Унясенне вапны з'яўляецца традыцыйным эфектыўным спосабам зніжэння паступлення радыянуклідаў стронцыю-90 і цэзію-137 з глебы ў расліны. Пры гэтым у глебавым растворы рэзка змяншаецца канцэнтрацыя водарастваральных іонаў, павялічваецца ўтрыманне рухомага кальцыю (і магнію), што зніжае даступнасць радыянуклідаў, асабліва стронцыю-90, раслінам. Эфект зніжэння паступлення радыянуклідаў ва ўраджай ад вапнавання ў дозах, разлічаных па поўнай гідралітычнай кіслотнасці, вагаецца ў межах 1,5—3 разы (часам да 10 разоў) у залежнасці ад грануламетрычнага складу і ступені кіслотнасці глеб, забяспечанасці іх гумусам і іншых уласцівасцяў, а таксама біялагічных асаблівасцяў культур.

Мінімальнае назапашванне радыянуклідаў у раслінаводчай прадукцыі назіраецца пры паказчыках аптымальнай рэакцыі глеб (pH у KCl), якія ў залежнасці ад грануламетрычнага складу дзірванова-папялістых глеб складаюць:

гліністыя і суглiністыя	6,0 – 6,7
супясчаныя	5,8 – 6,2
пясчаныя	5,5 – 5,8

На тарфяна-балотных і мінеральных глебах сенакосаў і пашаў аптымальныя параметры складаюць адпаведна 5,0 – 5,3 і 5,8 – 6,2.

На глебах са шчыльнасцю забруджанасці па цэзію-137 меней за 5 Кі/км^2 і стронцыю-90 меней за 0,3 Кі/км^2 ужываюцца звычайныя, дыферэнцыраваныя па паказчыку pH KCl дозы вапны, што адпавядае 1,0 гідралітычнай кіслотнасці. На глебах са шчыльнасцю забруджанасці цэзіям-137 5 – 40 Кі/км^2 і стронцыям-90 0,3 – 3 Кі/км^2 прадугледжаны дыферэнцыраваныя павышальныя дозы вапны, якія адпавядаюць прыкладна 1,5 гідралітычнай кіслотнасці. У далейшым выдзецца падтрымальнае ванаванне па матэрыялах перыядычнага аграхімічнага даследавання глеб сельскагаспадарчых угоддзяў, якое павінна адпавядаць змяненню паказчыкаў рэакцыі глеб.

Угнаенні. Прымяненне традыцыйных арганічных угнаенняў крыху змяншае пераход радыянуклідаў з глебы ў расліны, а таксама аднасова павышае ўраджай сельскагаспадарчых культур. У сувязі з нязначным выкарыстаннем торфу ў якасці ўгнаення зменшылася небяспечнасць паўторнага забруджвання глеб радыянуклідамі, утрыманне іх у гноі за апошнія гады істотна панізілася. Таму рэкамендуюцца тыя ж дозы гною і кампостаў пад сельскагаспадарчыя культуры, што і на незабруджаных радыянуклідамі глебах.

За пасляаварыйны перыяд вывучана ўздзеянне вялікага набору меліярантаў (цэаліты, бентаніт, гумінавыя прэпараты, сапрапелі і інш.) на зніжэнне пераходу радыянуклідаў з глебы ў сельскагаспадарчыя культуры. Большасць з іх аказваюць верагодны, аднак невялікі ўплыў на зніжэнне (15 – 30%) назапашвання цэзію-137 і стронцыю-90 у прадукцыі. Пры невялікай адлегласці перавозак мэтазгодна прымяненне крэменязёмістых і карбанатных сапрапеляў у дозах 60 – 80 т/га пад прапашныя культуры. Па эфектыўнасці 1 т сапрапелю прыкладна раўназначна 0,6 т гною. Калі ўнесці поўную дозу карбанатнага сапрапелю, выключаецца неабходнасць вапнавання кіслых глеб.

Важным прыёмам, які абмяжоўвае паступленне радыяцэзію з глебы ў расліны, з'яўляецца прымяненне калійных угнаенняў, што абумоўлена антаганізмам катыёнаў цэзію і калію ў глебавым растворы і станоўчым уплывам калію на велічыню ўраджаю сельскагаспадарчых культур, асабліва на бедных каліям дзірванова-папялістых пясчаных і супясчаных глебах. Параўнальна нізкі кошт калійных угнаенняў дае магчымасць рэкамендаваць яго максімальныя дозы, якія яшчэ забяспечваюць прыбаўку ўраджаю, дыферэнцыраваныя ў залежнасці ад тыпу глеб і ўтрымання ў іх абменнага калію. Нарматывы патрэбнасці ў калійных угнаеннях вызначаны з разлікам забяспечанасці поўнай патрэбнасці сельскагаспадарчых культур для фарміравання магчымага ўраджаю і паскоранага павышэння ўтрымання калію ў глебе да аптымальнага ўзроўню. Прадугледжан прыярытэт глеб з высокай шчыльнасцю забруджанасці радыянуклідамі, дзе павышэнне забяспечанасці глеб каліям павінна адбывацца больш хуткімі тэмпамі.

Для прадухілення лішніх доз калійных угнаенняў і пагаршэння якасці прадукцыі ўведзены абмежаванні. На глебах з лішнім утрыманнем абменнага калію (утрыманне K_2O болей 300 мг/кг на мінеральных і 1200 мг/кг на тарфяна-балотных глебах) унясенне калійных угнаенняў не прадугледжваецца да чарговага аграхімічнага абследавання глеб.

Дзеянне фосфарных угнаенняў таксама станоўча сказваецца на змяншэнні паступлення радыянуклідаў з глебы ў раслінную прадукцыю, асабліва на глебах з нізкім утрыманнем рухомых фасфатаў. Востры дэфіцыт фосфарных угнаенняў і іх высокі кошт ва ўмовах Беларусі вымушае забяспечваць мінімум фосфарных угнаенняў, неабходных для збалансаванага жыўлення сельскагаспадарчых культур, з улікам утрымання рухомых фасфатаў у глебе. Прадугледжана паступовае павышэнне ўтрымання фосфару да аптымальнага ўзроўню з прыярытэтам па шчыльнасці забруджанасці зямель радыянуклідамі. На глебах з высокім утрыманнем рухомых фасфатаў (болей 250 мг P_2O_5 на 1 кг глебы на мінеральных і 1000 мг/кг на тарфяна-балотных глебах) фасфатныя ўгнаенні не ўносяцца да чарговага цыклу аграхімічнага абследавання.

Важная роля адводзіцца рэгуляванню азотнага жыўлення раслін. Пры недахопе даступнага азоту ў глебе вельмі зніжаецца ўраджай і канцэнтрацыя радыянуклідаў у прадукцыі некалькі павялічваецца. З другога боку, павелічэнне дозы азотных угнаенняў пабольшвае назапашванне радыянуклідаў у раслінах. Разлік доз азотных угнаенняў неабходна весці, зыходзячы з патрабаванняў раслін на плануемы ўраджай. Каб

пазбегнуць перавышэння аптымальных доз азотных угнаенняў на забруджаных землях, рэкамендавана правядзенне глебавай і расліннай дыягностыкі для падкормак азімых і яравых збожжавых культур. Для зніжэння забруджанасці ўраджаю радыянуклідамі і нітратамі перспектыўны новыя формы павольна дзейнічаючых карбаміду і сульфату амонію з дабаўкамі гуматаў і іншых біялагічна актыўных кампанентаў, якія выпускае Гродзенскі ВА "Азот". На збожжавых культурах і злакавых травах эфектыўна прымяненне прэпаратаў на аснове асацыятыўных штамаў азотфіксуючых бактэрый, якія выпускае НДДПІГА. Гэта дазваляе эканоміць на гектары пасеву 20–40 кг азоту мінеральных угнаенняў і знізіць забруджанасць ураджаю.

Мікраўгнаенні таксама іграюць важную ролю ў зніжэнні паступлення радыянуклідаў у сельскагаспадарчыя культуры. Рэкамендуецца прымяненне мінімальных доз мікраўгнаенняў у выглядзе некаранёвых падкормак у залежнасці ад утрымання адпаведных мікраэлементаў у глебе і біялагічных асаблівасцяў культур. Пад збожжавыя культуры і шматгадовыя травы неабходна ўнясенне медзі (20–30 г/га д.р.), пад лён і буракі – цынк, бор (адпаведна 30–40 і 100–150 г/га), кукурузу – цынк (60–100 г/га). У глебу мікраўгнаенні ўносяць толькі пры вельмі нізкім утрыманні адпаведных мікраэлементаў.

Ахова раслін. Мерапрыемствы па хімічнай ахове раслін ад шкоднікаў, хвароб і пустазелля грунтуюцца на зацверджаных навукова-доследнымі і кіруючымі установамі пераліках пестыцыдаў для зон забруджанасці цэзіям-137 1–15 і 15,1–40 Кі/км^2. У аснову гэтых пералікаў пакладзены санітарна-гігіенічныя і экалагічныя характарыстыкі прэпаратаў. Максімальна абмежавана прымяненне пестыцыдаў другога класу небяспекі, а таксама ўстойлівых у вонкавым асяроддзі хлорсімтрыязінавых гербіцыдаў.

Асаблівую ўвагу ва ўмовах радыяактыўнага забруджвання трэба надаваць прытрымліванню дакладных тэрмінаў прымянення прэпаратаў, не дапускаць перавышэння рэкамендаваных норм расходу пестыцыдаў, абмяжоўваць тым самым іх спалучанае дзеянне з радыянуклідамі на якасць атрыманай прадукцыі. Назапашванне радыянуклідаў у прадукцыі зніжаецца па меры павышэння прыбаўкі ўраджаю за кошт ахоўных мерапрыемстваў.

Мерапрыемствы па хімічнай ахове павінны спалучацца з агратэхнічнымі і біялагічнымі спосабамі барацьбы са шкоднікамі, хваробамі і пустазеллем.

Рэгуляванне воднага рэжыму. Асушэнне пераўвільготненых зямель з'яўляецца важным прыёмам зніжэння паступлення радыянуклідаў ва ўраджай сельскагаспадарчых культур за кошт паляпшэння іх водна-паветранага рэжыму і ўмоў мінеральнага жыўлення. Паступленне з пераўвільготненых глеб радыянуклідаў у раслінную прадукцыю ў вялікай ступені залежыць ад узроўню грунтавых вод (УГВ). Для большасці тарфяных і мінеральных забалочаных глеб мінімальнае паглынанне раслінамі радыянуклідаў цэзію і стронцыю дасягаецца пры палажэнні УГВ на глыбіні 90—120 см ад паверхні глебы. Падняцце УГВ на глыбіню 35—50 см ад паверхні глебы прыводзіць да павелічэння назапашвання радыянуклідаў у раслінах да 5—20 разоў, таму патрэбна падтрымліваць рэкамендаваны УГВ.

Рэгуляванне воднага рэжыму складаецца з лакальнага асушэння забалочаных глеб і перыядычных аграмеліярацыйных мер на асушаных землях: пларіроўкі, прадухілення паверхневага сцёку, раскрыцця западзін з устройваннем лажбін сцёку і калодзежаў-паглынальнікаў, глыбокага рыхлення падворыўнага слоя і інш. Нельга дапускаць перавышэння вільготнасці ворыўнага слоя глебы 0,8 палявой вільгацяёмістасці. Таму арашэнне трэба праводзіць малымі нормамі (100—150 $м^3$/га).

Адкрытая меліярацыйная сетка перыядычна павінна абкошвацца і падчышчацца, праводзіцца прамыўка і рамонт закрытага дрэнажу. Перад ачысткай каналаў вызначаецца ўтрыманне радыянуклідаў у донных адкладаннях і на пагранічнай з імі мясцовасці. Пры перавышэнні ўзроўню забруджанасці донных адкладанняў над забруджанасцю глебы навакольнай мясцовасці больш як на парадак, патрабуецца пахаванне вынятага грунту на глыбіню 0,7—0,8 м каля бровак канала.

Прымяненне ахоўных мер здзяйснялася ў два этапы. Першы 1986—1991 гг. і другі — з 1992 г. На першым этапе паступленне радыяцэзію ў сельскагаспадарчую прадукцыю панізілася ў 3,5 разу, а стронцыю-90 у 2 разы. З 1992 г. праводзіўся другі этап дэталеваарыентаваных контрмерапрыемстваў з улікам асаблівасцяў кожнага поля і жывёлагадоўчай фермы. Прадугледжана панізіць яшчэ ў 1,8—2,0 разу паступленне радыянуклідаў у харчовы ланцуг.

ЛІТАРАТУРА

Агрохимия /Под ред. Б.А.Ягодина. — М.: Колос, 1982. — 574 с., ил.

Агрохимия в вопросах и ответах /А.А.Каликинский, И.Р.Вильдфлуш, В.А.Ионас и др. — Мн.: Ураджай, 1991. — 240 с.

Анненков Б.Н., Юдинцева Е.В. Основы сельскохозяйственной радиологии. — М.: Агропромиздат, 1991. — 287 с.

Бадина Г.В., Королев А.В., Королева Р.О. Основы агрономии. — Л.: Агропромиздат, 1988.

Богдевич И.М., Агеец В.Ю., Смеян Н.И. и др. Руководство по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 1993—1995 гг. — Мн., 1993. — 116 с.

Буга С.Ф., Протасов Н.И., Самерсов В.Ф. Защита растений. — Мн., 1983.

Вильямс В.Р. Почвоведение с основами земледелия. — М.: Сельхозгиз, 1979.

Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений. — М.: Агропромиздат, 1990. — 217 с.

Лапин А.Г., Усов М.А. Основы агрономии. — Л.: Гидрометеоиздат, 1990. — 488 с.

Поляков И.Я., Самерсов В.Ф., Трепашко Л.И. Защита сельхозрастений при интенсивной технологии возделывания. — Мн.: Ураджай, 1989.

Прянишников Д.Н. Избранные труды. — М.: Наука, 1976. — 591 с.

Растениеводство. Под ред. П.П.Вавилова. — М: Агропромиздат, 1986.

Смирнов П.М., Муравин Э.А. Агрохимия. — М.: Колос, 1984. — 304 с., ил.

Смеян Н.И., Зинченко В.С., Богдевич И.М. и др. Оценка плодородия почв Белоруссии. — Мн.: Ураджай, 1989.

Сидляревич В.И., Король И.Т. и др. Биологический метод защиты растений. — Мн.: Ураджай, 1988.

Средства защиты и регуляторы роста растений (справочное пособие). — Беларусь-Информ-Сервис. — Мн., 1998.

Скоропанов С.Г. Земледелие Белоруссии. — Мн.: Ураджай, 1987. — 216 с.

Шлапунов В.Н. Полевое кормопроизводство. — Мн.: Ураджай, 1985.

ЗМЕСТ

Вучэбнае выданне

ВЕРАМЕЙЧЫК Ларыса Антонаўна, БАГДЗЕВІЧ Іосіф Міхайлавіч, ГУЗ Аляксандр Фёдаравіч і іншыя

АСНОВЫ АГРАНОМІІ

Загадчыца рэдакцыі *Л. Я. Ракіта.* Рэдактар *Р. Я. Ліфшыц.* Мастацкі рэдактар *В. П. Калінін.* Тэхнічны рэдактар *В. А. Віценка.* Карэктар *Л. К. Місуна.* Камп'ютэрная вёрстка *Г. М. Бялкоўская.*

Здадзена ў набор 27.11.98. Падпісана ў друк 20.01.99. Фармат 84×108 1/32. Папера газетная. Гарнітура Пецярбург. Афсетны друк. Ум. друк. арк. 21,84. Ум. фарб.-адб. 21,84. Ул.-выд. арк. 23,04. Тыраж 1000 экз. Заказ 5480.

Дзяржаўнае прадпрыемства «Выдавецтва "Ураджай"» Дзяржаўнага камітэта Рэспублікі Беларусь па друку. Ліцэнзія ЛВ № 8 ад 02.12.97 г. 220600, Мінск, пр. Машэрава, 11.

Друкарня "Перамога". 222310, Маладзечна, вул. В.Таўлая, 11.